PHAN KHẮC NGHỆ – TRẦN MẠNH HÙNG
(Giáo viên trường THPT chuyên Hà Tĩnh)

BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI

SINH HỌC

11

(DÀNH CHO HỌC SINH CHUYÊN, HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH)

TRƯỜNG THPT CHUYÊN LÊ QUÝ ĐÔN
THƯ VIỆN
Số:

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

WWW.DAYKEMQUYNHON.UCOZ.COM
http://sachxua.edu.vn

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách "BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI SINH HỌC 11" được viết bám sát chương trình Sinh học lớp 11 phổ thông và chương trình Sinh học lớp 11 Chuyên. Cuốn sách được trình bày thành 3 phần:

Phần I: Sinh học cơ thể thực vật

Phần II: Sinh học cơ thể động vật.

Phần III: Giới thiệu 10 đề thi và đáp án chi tiết.

Phần I và phần II là kiến thức về sinh học cơ thể thực vật và sinh học cơ thể động vật. Mỗi nội dung được trình bày theo 4 chương, ở mỗi chương có 2 phần là phần kiến thức trọng tâm chuyên sâu và phần các câu hỏi, bài tập vận dụng. Kiến thức trọng tâm và chuyên sâu của mỗi phần được viết dựa trên nguồn tư liệu sách Sinh học của tác giả Campbell – Reece. Phần câu hỏi vận dụng sẽ giúp các em học sinh và bạn đọc vận dụng linh hoạt những kiến thức đã được trình bày ở phần trên.

Phần giới thiệu đề thi là hệ thống 10 đề thi thử do tác giả sưu tầm và biên soạn giúp học sinh ôn luyện để nâng cao kiến thức. Cuối cùng có đáp án chi tiết cho các đề thi để bạn đọc đối chiếu và tham khảo.

Chúng tôi tin tưởng rằng, cuốn sách không chỉ là một tài liệu tham khảo hữu ích giúp học sinh tự học mà nó còn là một tư liệu quý để giáo viên tham khảo và sử dụng trong công tác bồi dưỡng học sinh giỏi cấp Quốc gia và học sinh giỏi cấp tỉnh. Dù rất tâm huyết và dành nhiều thời gian để biên soạn, song cuốn sách không tránh khỏi còn có thiếu sót nhất định, tác giả rất mong nhận được các ý kiến góp ý để trong lần tái bản sau cuốn sách sẽ được hoàn thiện hơn. Mọi góp ý xin gửi về địa chỉ email: phankhacnghe@yahoo.com.vn.

CÁC TÁC GIẢ

WWW.DAYKEMQUYNHON.UCOZ.COM

http://sachxua.edu.vn

CHƯƠNG 1. CHUYỂN HÓA VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG Ở THỰC VẬT

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ CHUYÊN SÂU

Sự chuyển hóa vật chất và năng lượng ở cơ thể thực vật liên quan đến các quá trình hút và vận chuyển nước; hút khoáng và vận chuyển khoáng trong cây; quá trình quang hợp; quá trình hô hấp.

I. SỰ TRAO ĐỔI NƯỚC Ở THỰC VẬT

Bao gồm quá trình hút nước của rễ, vận chuyển nước từ rễ lên lá và thoát hơi nước từ lá ra môi trường không khí.

1. Vai trò của nước đối với cơ thể thực vật:

- Nước là thành phần bắt buộc xây dựng nên cơ thể thực vật. Hàm lượng trong đa số các cơ thể thực vật chiếm từ 80-95% trọng lượng khô.

- Nước có ảnh hưởng đến trạng thái hệ keo của nguyên sinh chất. Khi tế bào mất nước, keo nguyên sinh chất chuyển từ trạng thái sol (dung dịch tự do) sang trạng thái gel (liên kết), khi đó cường độ trao đổi chất của tế bào giảm dần và ngừng hẳn khi keo nguyên sinh đặc quánh. Khi tế bào hút nước thì keo nguyên sinh chất chuyển từ trạng thái gel sang sol, làm tăng cường độ trao đổi chất.

- Nước tạo ra môi trường trong của cây, do đó bảo đảm cho sự thống nhất giữa các bộ phận trong cơ thể thực vật và giữa cơ thể với môi trường. Nước là dung môi hòa tan các chất trong tế bào, nước tham gia vào quá trình vận chuyển các chất trong cây.

- Nước là nguyên liệu tham gia vào các phản ứng sinh hóa trong tế bào như các phản ứng thủy phân, phản ứng sinh tổng hợp một số chất. Ví dụ từ axit fumaric - Nước tạo thành axit malic. Trong quang hợp, nước đóng vai trò là chất khử cung cấp hydro để tạo thành NADPH. Trong hô hấp, nước làm nhiệm vụ thủy phân các chất trong chu trình Krebs.

- Nước làm nhiệm vụ điều hòa và ổn định nhiệt độ của cơ thể thực vật.

- Nước tham gia vào việc hydrat hóa các chất hữu cơ. Nước được hấp thụ trên các bề mặt keo (protein, axit hữu cơ và trên bề mặt các màng sinh chất) tạo thành một lớp nước màng làm nhiệm vụ bảo vệ các cấu trúc của tế bào.

* Trong cây, nước tồn tại ở 2 dạng: nước tự do và nước liên kết. Nước tự do có ý nghĩa đối với quá trình trao đổi chất của cây, còn nước liên kết bảo vệ cho keo nguyên sinh chất khỏi bị đông tụ và ngăn cản sự phá hủy cấu trúc của các bào quan. Thực vật có khả năng chống chịu với điều kiện bất lợi của môi trường tốt có hàm lượng nước liên kết cao hơn thực vật không chống chịu.

WWW.DAYKEMQUYNHON.COM

http://sachxua.edu.vn

2. Sự hút nước của cơ thể thực vật

- Thực vật thủy sinh hút nước qua toàn bộ bề mặt cơ thể, thực vật trên cạn chủ yếu hút nước thông qua hệ thống lông hút của bộ rễ. Nước di chuyển từ môi trường vào trong cây do sự chênh lệch về thế nước (do chênh lệch về áp suất thẩm thấu). Nước luôn có khuynh hướng thẩm thấu từ nơi có thế nước cao (áp suất thẩm thấu thấp) đến nơi có thế nước thấp (áp suất thẩm thấu cao). Rễ cây chủ động hút nước bằng cách chủ động tạo ra một áp suất thẩm thấu lớn để nước thẩm thấu vào rễ.

- Rễ cây chủ động tạo ra áp suất thẩm thấu bằng cách tăng cường hô hấp để tạo ra năng lượng ATP, sau đó sử dụng ATP để vận chuyển các chất tan vào không bào làm tăng nồng độ chất tan trong không bào dẫn tới tăng áp suất thẩm thấu của tế bào lông hút.

- Tế bào lông hút có 3 đặc điểm thích nghi với chức năng hút nước là: Không bào lớn nằm ở trung tâm tế bào; Thành tế bào mỏng và không thấm cutin để dễ dàng hút nước; Hoạt động hô hấp mạnh tạo ra áp suất thẩm thấu rất cao.

3. Sự vận chuyển nước từ rễ lên lá

- Nước sau khi thẩm thấu từ môi trường đất vào tế bào lông hút thì được vận chuyển từ tế bào lông hút vào mạch dẫn của rễ (vận chuyển ở đoạn đường ngắn) thông qua 2 con đường: Theo vách tế bào (apoplast) và qua chất nguyên sinh của tế bào (symplast). Đến tế bào nội bì thì hai con đường này đều nhập về con đường tế bào chất và đi xuyên qua tế bào nội bì để vào mạch dẫn của rễ. Sự di chuyển của nước từ tế bào lông hút vào mạch dẫn của rễ là do chênh lệch thế nước (đi từ nơi có thế nước cao đến nơi có thế nước thấp).

- Sau khi nước vào mạch dẫn của rễ thì nước di chuyển trong mạch gỗ từ rễ lên lá nhờ 3 lực là lực đẩy của áp suất rễ, lực trung gian (lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và giữa các phân tử nước với thành mạch dẫn) và lực kéo của lá do lực thoát hơi nước tạo ra. Từ hệ mạch dẫn của lá, nước vận chuyển vào trong các tế bào nhu mô lá theo con đường chất tế bào.

4. Quá trình thoát hơi nước của cây

- Nước có thể thoát ra qua tất cả các bộ phận của cơ thể thực vật, nhưng chủ yếu là qua lá theo 2 con đường: qua lớp cuticun của tế bào biểu bì và qua khí khổng. Ở thực vật còn non hoặc ở những cây chịu hạn có lá tiêu biến thì nước chủ yếu thoát qua cuticun. Ở đa số các loại cây, mặc dầu tổng diện tích khí khổng chiếm 1% diện tích lá nhưng thoát hơi nước qua lá là chủ yếu vì sự thoát hơi nước chủ yếu diễn ra ở mép khí khổng, do đó mặc dù tổng diện tích khí khổng chỉ chiếm 1% nhưng tổng chu vi của khí khổng thì rất lớn.

- Nước thoát qua khí khổng theo 3 giai đoạn:

+ Giai đoạn 1: từ tế bào nhu mô lá khuếch tán ra khoảng gian bào.

+ Giai đoạn 2: từ khoảng gian bào khuếch tán đến khí khổng.

+ Giai đoạn 3: từ khí khổng khuếch tán ra môi trường không khí.

- Cơ chế của sự đóng mở khí khổng là do sự thay đổi trạng thái no nước của tế bào hình hạt đậu (còn gọi là tế bào bảo vệ). Tế bào hạt đậu có thành tế bào không đều nhau (phía thành tế bào giáp với khí khổng có thành dày, phía đối diện có thành mỏng). Khi tế bào hạt đậu hút no nước và trương lên thì thành mỏng bị uốn cong dẫn đến làm cho tế bào hạt đậu cong lại làm cho khí khổng mở. Khi tế bào hình hạt đậu mất nước thì màng mỏng hết cong và màng dày duỗi ra, khí khổng đóng. Tế bào bảo vệ hút no nước là do nồng độ ion K^+, Cl^- hoặc do các chất có hoạt tính thẩm thấu như đường saccarôzơ trong tế bào tăng lên.

- Sự điều tiết đóng mở khí khổng:

+ Khi cây chuyển từ ban đêm sang ban ngày hoặc từ trong tối ra ngoài sáng, trong tế bào hình hạt đậu xảy ra quá trình phân giải tinh bột thành đường, làm tăng hoạt tính thẩm thấu, tăng sự hút nước. Còn khi cây chuyển từ ngoài sáng vào trong tối thì xảy ra quá trình ngược lại, làm giảm sự hút nước của tế bào hạt đậu.

+ Trong điều kiện khô hạn, hoặc đất bị nhiễm mặn thì tế bào bảo vệ tăng cường tích lũy axit abscisic (AAB), chất này ức chế enzym amylase làm ức chế quá trình phân giải tinh bột thành đường và giảm sự hút nước của tế bào.

+ Trong điều kiện mưa kéo dài, tế bào biểu bì no nước ép vào tế bào bảo vệ làm cho khí khổng đóng lại một cách bị động, khi tế bào biểu bì mất nước không còn ép vào tế bào bảo vệ nữa thì khí khổng mở ra.

- Cơ sở vật lý của quá trình thoát hơi nước: Thoát hơi nước là quá trình sinh lý nhưng về mặt bản chất giống như sự thoát hơi nước đơn thuần xảy ra trên bề mặt của nước trong tự nhiên. Các phân tử nước cũng có động năng và luôn luôn ở trạng thái chuyển động. Một số phân tử nước ở bề mặt có năng lượng cao thắng được các liên kết nội tại giữa các phân tử nước với nhau (phá vỡ liên kết hydro) để bay vào không khí ở dạng hơi.

5. Sự cân bằng nước và cơ sở khoa học của việc tưới nước cho cây

- Sự cân bằng nước của cây được biểu thị bằng lượng nước cây hút vào (A) và lượng nước cây thoát ra (T) .

+ Nếu $A \geq T \rightarrow$ cây cân bằng nước.

+ Nếu $A < T \rightarrow$ cây thiếu nước dẫn tới hiện tượng héo.

- Hiện tượng héo của cây: Khi tế bào mất nước làm giảm sức căng bề mặt, kéo theo nguyên sinh chất và vách tế bào co lại làm lá rũ xuống gây ra hiện tượng héo. Có hai mức độ héo là héo tạm thời và héo lâu dài.

+ Héo tạm thời thường xảy ra trong những ngày nắng mạnh, vào buổi trưa khi cây hút nước không kịp so với thoát hơi nước làm cây bị héo, nhưng sau đó đến chiều mát và tối cây hút nước đủ no thì cây sẽ phục hồi lại.

+ Héo lâu dài xảy ra vào những ngày nắng hạn hoặc ngập úng hoặc đất bị nhiễm mặn, cây thiếu nước trầm trọng và dễ làm cho cây bị chết. Cây sống trong môi trường bị ngập úng, bị ngập mặn có thừa nước nhưng cây không hút được gọi là hạn sinh lý.

http://sachxua.edu.vn

+ Hệ số héo của cây: Là % lượng nước còn lại trong đất/ lượng đất khô mà cây không hút được và bắt đầu có hiện tượng héo. Hệ số héo phụ thuộc vào từng loại cây và từng loại đất. Đất có thành phần cơ giới càng cao thì hệ số héo càng lớn. Ví dụ như đất sét, đất cát có hệ số héo nhỏ hơn các loại đất khác.

Hệ số héo của một số loài cây ở một số loại đất như sau:

Đất / Cây	cát thô	cát mịn	sét pha nhẹ	sét pha nặng	sét nặng
Cây ngô	1,57	3,1	6,5	9,9	15,3
Cây đậu	1,52	3,3	6,3	12,4	16,6
Cây cà chua	1,16	3,3	6,9	11,3	15,3
Cây lúa	0,96	2,7	5,6	10,1	15,0

II. SỰ TRAO ĐỔI KHOÁNG VÀ NITƠ

1. Hàm lượng của các nguyên tố dinh dưỡng khoáng

- Nhóm nguyên tố đa lượng: chiếm khoảng 0,1% - 10% khối lượng chất khô của cơ thể. Chẳng hạn như các nguyên tố C, H, O, N, P, K, S, Mg, Ca...

- Nhóm nguyên tố vi lượng: chiếm khoảng 0,01% - 0,00001%, như các nguyên tố Cu, Mn, Mo, Zn, Co...

- Nhóm nguyên tố siêu vi lượng: chiếm nhỏ hơn 0,0000001%, như các nguyên tố Cd, Ag, Au, Pt, ...

Sự phân chia này chỉ có tính tương đối bởi vì có thể nguyên tố nào đó đối với cơ thể này là vi lượng, nhưng đối với cơ thể khác là đa lượng, chẳng hạn Fe đối với đa số cơ thể là đa lượng, ở một số cơ thể là vi lượng .

2. Vai trò của các nguyên tố dinh dưỡng khoáng đối với cơ thể thực vật

a. Vai trò cấu trúc:

- Các nguyên tố thiết yếu là thành phần cấu tạo nên các hợp chất hữu cơ cấu trúc nên nguyên sinh chất của tế bào. Ví dụ như: N, C, H, O, P, S cấu tạo nên axit amin, protein, axit nucleic. Nguyên tố canxi (Ca) tham gia vào cấu tạo bản giữa của vách tế bào. Nguyên tố magie (Mg) tham gia vào cấu trúc của diệp lục.

- Ngoài chức năng cấu trúc nên các đại phân tử thì các nguyên tố dinh dưỡng khoáng còn tham gia vào thành phần cấu tạo của các hợp chất cao năng như ATP, GTP, XTP, UTP,... cấu tạo nên các enzym, coenzym (NADP, FADP, CO-ScoA...), cấu tạo nên các phytohocmon, vitamin,...

b. Vai trò điều tiết:

- Điều tiết trạng thái hóa keo của tế bào (ion K, Ca, ...)

- Điều tiết sự đóng mở khí khổng (nguyên tố K, Cl)

- Điều tiết các phản ứng sinh hóa xảy ra trong cơ thể thực vật (thông qua các enzym và coenzym).

- Điều tiết các quá trình sinh trưởng, phát triển của cơ thể thực vật (thông qua các phytohocmon).

3. Vai trò của một số nguyên tố thiết yếu đối với thực vật

a. Vai trò của photpho: Photpho là nguyên tố đóng vai trò quan trọng đối với tế bào và cơ thể thực vật, nó tham gia vào trong thành phần cấu tạo axit nucleic, các hợp chất cao năng, các coenzym, photpholipit...

Cây hấp thụ P ở dạng HPO_4^{2-} và $H_2PO_4^-$. Rễ của một số loại cây họ đậu tiết ra các axit hữu cơ và axit cacbonic để biến dạng photphat khó tan thành dễ tan cho cây sử dụng: $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2O + 2CO_2 = 2CaHPO_4 + Ca(HCO_3)_2$. Photpho cần cho sự tổng hợp tinh bột, đường saccarôzơ, protein, axit nucleic. Vì vậy khi cây thiếu P, các quá trình quang hợp, hô hấp, sinh tổng hợp các chất bị kìm hãm, ảnh hưởng đến năng suất và phẩm chất của cây trồng. Khi cây thiếu P thì lá có triệu chứng bị biến đổi màu, từ màu xanh sang màu xanh thẫm → tím đỏ.

b. Vai trò của kali: Kali là nguyên tố tham gia hoạt hóa các enzym đóng vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất của tế bào. Kali được cây sử dụng dưới dạng ion K^+. Ion K^+ được tích lũy trong không bào, dịch bào, trong một số bào quan ở dạng các muối vô cơ và hữu cơ hoặc hoạt hóa các enzym như amylase, invectase, axetilcoenzymAsynthetase,...: Các enzym này tham gia vào trong các quá trình sinh tổng hợp tinh bột, đường, xenlulôzơ,...

Kali có ảnh hưởng đến sự sinh tổng hợp diệp lục và cường độ quang hợp, ảnh hưởng đến trạng thái hóa keo của tế bào, làm giảm độ nhớt của keo nguyên sinh chất, làm tăng khả năng giữ nước của mô nguyên sinh. Kali điều tiết sự đóng mở của khí khổng. Kali còn là nguyên tố làm tăng khả năng chống chịu của cơ thể thực vật (tăng khả năng chịu rét, chịu hạn, chịu mặn, chịu sâu, bệnh,...). Nếu thiếu kali thì lá có màu vàng đa cam và trên phiến lá xuất hiện các vết đốm màu nâu.

c. Vai trò của canxi: Canxi là nguyên tố tham gia vào trong cấu tạo bản giữa của vách tế bào, làm cho vách tế bào vững chắc. Canxi hoạt hóa nhiều enzym như proteinkinase, photphodiesterase, amylase, protease, lipase, ATPase,... Canxi còn có ảnh hưởng đến hoạt động của auxin, xytokinin và gibberellin, có ảnh hưởng đến sự phân chia và kéo dài tế bào. Góp phần loại bỏ tính độc của các ion Al^{3+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}. Cây thiếu canxi thì đỉnh sinh trưởng và rễ bị hủy hoại. Triệu chứng thiếu canxi trước tiên là đầu lá và mép lá hóa trắng sau đó hóa đen, phiến lá bị uốn cong và xoăn lại.

d. Vai trò của magiê: Magiê là nguyên tố tham gia vào trong thành phần cấu tạo của diệp lục. Magiê hoạt hóa nhiều phản ứng trong pha sáng của quang hợp. Mg cần cho sự hình thành riboxom, poliriboxom, hoạt hóa các enzym ADN và ARN polymerase. Mg có khả năng làm tăng sự tổng hợp vitamin A, C, làm tăng sự hình thành hoa, quả. Cây thiếu magiê thì phiến lá xuất hiện màu lục sáng về sau có màu vàng, vàng đa cam hoặc đỏ sẫm. Thiếu magiê ức chế tổng hợp photpho hữu cơ, tổng hợp tinh bột và tổng hợp protein.

http://sachxua.edu.vn

e. Vai trò của sắt: Sắt tham gia vào sự hình thành các hợp chất khử như xytocrom, catalase, peroxydase. Fe tham gia vào chuỗi vận chuyển điện tử trong hô hấp, trong quang hợp và quá trình chuyển hóa nitơ. Thiếu sắt thì lá có những vệt màu vàng và dễ rụng, làm giảm sự tổng hợp diệp lục, ức chế cường độ quang hợp và hô hấp của cây.

g. Vai trò của lưu huỳnh: Là nguyên tố tham gia vào trong thành phần cấu tạo nên nguyên sinh chất của tế bào. Lưu huỳnh (S) có trong thành phần của axit amin xistein, mêtionin, cấu tạo nên protein, trong hợp chất sulfolipit (cấu tạo nên màng ty thể và lạp thể), trong coenzym A, trong vitamin H và B_1. Vì vậy, lưu huỳnh đóng vai trò quan trọng trong quá trình tổng hợp axit amin, protein. Cây thiếu lưu huỳnh thì lá có màu lục nhạt, cây chậm sinh trưởng, làm giảm năng suất và phẩm chất của các sản phẩm thu hoạch.

h. Vai trò của nitơ đối với cơ thể thực vật: Nitơ (N) là nguyên tố đóng vai trò quan trọng bậc nhất đối với cơ thể thực vật. Hầu hết các hợp chất cấu trúc nên tế bào đều có mặt của nitơ. N là thành phần cấu tạo nên axit amin, protein, axit nucleic, các enzym, coenzym, các hợp chất cao năng (ATP, GTP, UTP, XTP...), diệp lục, một số vitamin nhóm B, hợp chất kích thích sinh trưởng như auxin, xytokinin. Vì vậy cây thiếu nitơ hầu hết các quá trình trao đổi chất như quang hợp, hô hấp, hút nước, khoáng, sinh tổng hợp các chất đường, tinh bột, protein, chất béo... đều giảm xuống, làm cho cây sinh trưởng chậm, năng suất và phẩm chất giảm sút.

4. Sự chuyển hóa nitơ trong cây

- Các dạng nitơ trong tự nhiên: Trong đất, nitơ tồn tại ở các dạng muối hòa tan như muối nitrat, muối nitrit, muối amôn. Trong không khí, nitơ tồn tại ở các dạng hợp chất khí như N_2, NH_3, NO_2,... Hàm lượng nitơ trong không khí chiếm gần 80%, trong khí quyển nitơ có thể chiếm 4.10^{15} tấn, còn trong thạch quyển khoảng 18.10^{25} tấn nitơ.

- Các con đường biến đổi nitơ trong tự nhiên:

+ Quá trình amôn hóa: Các axit amin nằm trong các hợp chất mùn, trong xác bã động vật, thực vật sẽ bị VSV phân giải tạo thành $NH_4OH \rightarrow NH_4^+ + OH^-$

+ Quá trình nitrat hóa (khử nitrat): Khí NH_3 được tạo thành do VSV phân giải các hợp chất hữu cơ sẽ bị vi khuẩn hiếu khí nitrosomonas oxy hóa thành HNO_2 và vi khuẩn nitrosobacteria oxy hóa HNO_2 thành HNO_3.

$$NH_3 \rightarrow HNO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow NO_3^-$$

+ Quá trình phản nitrat: do các loại VSV kị khí sẽ khử nitrat thành nitơ tự do:

$$NO_3^- \rightarrow NO_2^- \rightarrow N_2$$

- Các con đường tổng hợp nitơ trong tự nhiên:

+ Con đường vật lí, hóa học:

$$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$$

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

$$2NO_2 + 2H_2O + 3O_2 \rightarrow 4HNO_3 \rightarrow NO_3^- + H^+$$

+ Con đường sinh học: Do các vi khuẩn sống tự do kị khí như Clostridium pasterianum, vi khuẩn hiếu khí như Azotobacteria, Cyanobacteria (vi khuẩn lam), xạ khuẩn Actinomyces và vi khuẩn sống cộng sinh trong các loại cây họ đậu như Rhizobium. Hằng năm các loại vi sinh vật cố định nitơ có khả năng tổng hợp khoảng 100 - 400 kg nitơ/ha.

- Quá trình đồng hóa nitơ ở cơ thể thực vật:

Thực vật hấp thụ nitơ ở dạng NH_4^+ và NO_3^-. Ion NO_3^- phải được tế bào rễ khử thành NH_4^+ hoặc NH_3 rồi sau đó NH_3 mới được đồng hóa thành axit amin. Các giai đoạn của quá trình đồng hóa như sau:

+ Tổng hợp axit amin:

Các axit xêto + NH_3 + NADH → axit amin

Ví dụ: axit pyruvic + NH_3 + NADH → axit amin alanin + H_2O + NAD^+

+ Chuyển vị axit amin:

Axit xêto + axit amin → axit amin mới + axit xêto mới

+ Hình thành amit: Khi trong tế bào dư NH_3 thì các axit amin có 2 nhóm cacboxyl như aspartic, glutamic sẽ có một nhóm cacboxyl kết hợp với NH_3 để tạo thành các amit asparagin và glutamin.

5. Cơ chế hấp thụ và vận chuyển nguyên tố khoáng trong cây

- Cơ chế hấp thụ: theo 2 cơ chế: hấp thụ chủ động và hấp thụ thụ động

+ Sự hấp thụ thụ động do sự chênh lệch gradien nồng độ của chất tan theo cơ chế khuếch tán. Các nguyên tố khoáng và các chất hữu cơ hòa tan có trọng lượng phân tử thấp đi qua vách tế bào một cách thụ động, tiếp tục khuếch tán có chọn lọc qua màng sinh chất của các tế bào biểu bì của rễ đến tế bào lớp vỏ, tế bào nội bì và vào bên trong hệ mạch dẫn của rễ. Sự chênh lệch gradien nồng độ gây ra là do ở các tế bào lá diễn ra quá trình đồng hóa mạnh, nồng độ các ion khoáng và các chất hòa tan thấp hơn ở tế bào thân và rễ. Sự hấp thụ theo cơ chế khuếch tán không cần năng lượng và đi từ nơi có nồng độ chất tan cao đến nơi có nồng độ chất tan thấp và xảy ra theo một hướng.

+ Sự hấp thụ chủ động: được thực hiện nhờ bơm năng lượng ATP-H^+ định cư trên màng nguyên sinh và màng không bào. Phía bên trong màng nguyên sinh và màng không bào luôn luôn có pH ổn định và bằng 7 đến 7,5, còn phía ngoài màng sinh chất và trong không bào luôn có pH bằng = 5 đến 5,5. Khi thực vật cần hút ion dương hoặc ion âm thì bơm năng lượng (bơm điện hóa) sẽ hoạt động đẩy ion H^+ từ tế bào chất ra ngoài màng sinh chất và từ tế bào chất vào trong không bào tạo ra sự chênh lệch về thế năng điện hóa giữa phía trong và ngoài màng, giữa tế bào chất và trong không bào. Để lập lại sự cân bằng về thế năng điện hóa, các ion dương hoặc âm sẽ được hấp thụ vào bên trong tế bào chất và trong không bào.

http://sachxua.edu.vn

+ Sự hấp thụ ion khoáng và các chất hữu cơ hòa tan có trọng lượng phân tử thấp theo cơ chế chủ động cần phải tiêu tốn năng lượng, vận chuyển ngược chiều gradien nồng độ và có thể xảy ra theo các hướng khác nhau.

- Sự vận chuyển các chất trong cây: Các ion khoáng và các chất hữu cơ hòa tan có trọng lượng phân tử thấp được vận chuyển qua 2 giai đoạn:

+ Từ ngoài môi trường đất vào bên trong hệ mạch dẫn của rễ (vận chuyển ở đoạn đường ngắn): Các ion khoáng từ môi trường đất qua các tế bào lông hút đến tế bào lớp vỏ, đến tế bào lớp nội bì vào hệ mạch dẫn của rễ. Sự vận chuyển này diễn ra theo 2 con đường, qua vách tế bào (apoplast) và qua chất nguyên sinh (symplast). Các ion khoáng từ tế bào lông hút vào nội bì có thể đi theo 2 con đường này. Nhưng từ nội bì qua đai Caparin vào hệ mạch dẫn của rễ chỉ đi theo con đường symplast.

+ Từ hệ mạch dẫn của rễ đến hệ mạch dẫn của thân và đến lá (vận chuyển ở đoạn đường xa): do áp suất rễ và do sự thoát hơi nước ở đầu trên, do sức hút bám của các phân tử nước và ion với thành mạch dẫn và do sự hút bám giữa chúng với nhau đã tạo ra dòng vận chuyển đi lên theo mạch gỗ. Sự vận chuyển này cũng theo 2 con đường apoplast và symplast, từ các tế bào mạch dẫn của lá vận chuyển vào tế bào nhu mô lá cũng chỉ theo con đường symplast.

6. Sự sử dụng phân bón đối với cây trồng

- Các dạng phân bón cung cấp cho cây trồng: Nitơ ở các dạng phân NH_4Cl, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$, urê, phân hỗn hợp NPK. Liều lượng bón khoảng 80-120Kg N/ha. Phân P cung cấp ở dạng apatit, supe lân, lân vi sinh, NPK. Liều lượng bón từ 50-100Kg P_2O_5 /ha. Phân kali cung cấp ở dạng KNO_3, KCl, K_2SO_4, NPK. Liều lượng cung cấp từ 30-60Kg K_2O/ ha. Các loại phân vi lượng có thể sử dụng ở dạng các muối sunphat đồng, sunphat kẽm, sunphat mangan..., molipdatamôn, boratnatri.

- Các hình thức bón phân cho cây: phân lân chủ yếu là bón lót còn phân nitơ, kali chủ yếu bón thúc và cũng có thể bón lót một ít trước khi trồng.

- Cơ sở khoa học của việc sử dụng phân bón đối với cây trồng:

+ Căn cứ vào nhu cầu sinh lý của từng loại cây trồng: Cây lấy lá cần nhiều nitơ hơn các loại cây lấy củ, lấy hạt. Ngược lại các loại cây này cần nhiều nguyên tố photpho và kali hơn. Các loại cây lấy sợi như cây gai, cây đay, bông, cối... thì cần phải cung cấp nhiều nguyên tố kali hơn các nguyên tố khác

+ Căn cứ vào từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây, tùy theo từng loại cây, tùy từng loại phân bón mà có thể cung cấp nhiều vào giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng hay giai đoạn sinh trưởng sinh thực. Ví dụ cây lúa, ngô, mì, khoai lang... cần nhiều K vào giai đoạn cây sinh trưởng sinh thực (từ khi hình thành hoa đến khi hình thành hạt, củ). Đa số các loại cây trồng cần nhiều N vào giai đoạn trước khi hình thành hoa.

+ Căn cứ vào đặc điểm của đất: đất giàu dinh dưỡng thì bón ít phân, đất nghèo dinh dưỡng bón nhiều phân. Tùy theo hàm lượng dinh dưỡng của từng nguyên tố mà cung cấp nguyên tố nào nhiều, nguyên tố nào ít. Ngoài ra còn phải căn cứ vào thành phần cơ giới của đất, đất có thành phần cơ giới nhẹ, dễ bị rửa trôi nên bón ít phân và bón nhiều lần. Đất có thành phần cơ giới nặng nên bón ít phân.

+ Căn cứ vào điều kiện thời tiết: khi trời mưa to phân dễ bị rửa trôi không nên bón phân. Khi trời nắng nóng không nên bón các loại phân nitơ dễ bay hơi như urê, cacbonat amôn, clorua amôn

III. QUANG HỢP Ở THỰC VẬT

1. Khái niệm về quang hợp:

- Quang hợp là quá trình tổng hợp các chất hữu cơ từ chất vô cơ, đồng thời chuyển hóa năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng hóa học tích lũy trong các hợp chất hữu cơ.

- Phương trình quang hợp:

$$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

2. Vai trò của quang hợp:

- Quang hợp tổng hợp khoảng 90 đến 95% lượng chất hữu cơ có trong cơ thể thực vật (5 đến 10% số chất hữu cơ trong cây do sinh tổng hợp protein, tổng hợp lipit,... tạo nên). Hàng năm thực vật đã đồng hóa khoảng 170 tỉ tấn CO_2, quang phân li khoảng 130 tỉ tấn H_2O, giải phóng khoảng 115 tỉ tấn O_2 và tổng hợp được khoảng $4,5.10^{11}$ tấn hợp chất hữu cơ.

- Quang hợp chuyển hóa năng lượng ánh sáng mặt trời thành hóa năng (năng lượng liên kết hoá học trong các hợp chất hữu cơ) để cung cấp năng lượng cho sự sống trên trái đất (Tất cả các hoạt động sống của mọi sinh vật trên trái đất đều sử dụng năng lượng hóa năng do quang hợp chuyển hóa vào trong chất hữu cơ).

- Quang hợp hấp thụ khí cacbonic, làm giảm sự ô nhiễm môi trường và giải phóng oxy cung cấp dưỡng khí cho cơ thể sống. Quang hợp hút khí CO_2 vì vậy làm giảm hiệu ứng nhà kính, giảm nhiệt độ của môi trường.

3. Cơ quan quang hợp và bộ máy quang hợp:

- Cơ quan quang hợp: tất cả các bộ phận có chứa sắc tố lục ở lá, thân, quả đều có khả năng quang hợp. Nhưng lá là cơ quan chủ yếu thực hiện chức năng quang hợp. Vì vậy, lá có cấu tạo thích nghi với chức năng quang hợp, thể hiện ở hình thái lá, cấu tạo giải phẫu lá.

- Bộ máy quang hợp: Ở vi khuẩn quang hợp, bộ máy quang hợp có cấu tạo đơn giản chỉ là các tấm màng tilacoit mà chưa có cấu trúc lục lạp; Còn ở đa số các loài tảo và thực vật bậc cao thì bộ máy quang hợp là lục lạp.

+ Hình dạng lục lạp: Ở thực vật bậc thấp, lục lạp có dạng hình sao, hình vòng, hình cốc, còn ở thực vật bậc cao có dạng hình bầu dục. Kích thước của lục lạp (2 đến 3 μm) × (4 đến 6 μm).

+ Thành phần hóa học của lục lạp: Protein chiếm 40 - 55%, gluxit chiếm 6 - 10%, lipit chiếm 20 - 30%, axit nucleic chiếm 0,5 - 3%, và các vitamin A, D, E, K, C với hàm lượng cực thấp. Hàm lượng sắc tố chiếm khoảng 0,1% trọng lượng tươi. Ở thực vật bậc cao, lục lạp chủ yếu chứa 2 loại sắc tố là sắc tố lục và carotenoit.

http://sachxua.edu.vn

Ở tảo có thêm sắc tố phycobilin. Sắc tố diệp lục có 5 loại chủ yếu là diệp lục a, b, c, d, e. Cơ thể thực vật bậc cao chỉ có diệp lục a và b, còn ở các loại tảo có thể có diệp lục c, d, e. Ví dụ như ở tảo Diatom có diệp lục a, c mà không có b. Tảo đỏ và tảo lam chỉ có diệp lục a, d.

+ Diệp lục a ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) và diệp lục b ($C_{55}H_{70}0_6N_4Mg$), là 2 loại diệp lục đóng vai trò quan trọng trong quang hợp. Diệp lục hấp thụ ánh sáng đỏ và xanh tím có bước sóng cực đại 644nm, 662nm, 430nm và 455nm. Sắc tố carotenoit có 2 loại caroten và xantophyl. Quang phổ hấp thụ cực đại của caroten trong vùng ánh sáng tím lục, có bước sóng cực đại là 446nm và 476nm, còn xantophyl hấp thụ cực đại ở bước sóng 451nm và 481nm. Nhóm sắc tố phycobilin thường gặp ở các loại tảo lam, tảo đỏ và vi khuẩn lam, gồm phycoxyanin (màu lam) và phycoerytrin (màu đỏ). Phycoxyanin có quang phổ hấp thụ cực đại ở bước sóng 615nm và 620nm, còn phycoerytrin hấp thụ cực đại ở bước sóng 560nm và 565nm. Tất cả các sắc tố carotenoit hoặc phycobilin hấp thụ năng lượng ánh sáng mặt trời sau đó chuyển cho diệp lục b và chuyển dần cho diệp lục a, cuối cùng chuyển cho trung tâm phản ứng là diệp lục a_{680} và a_{700}. Chỉ có 2 trung tâm này mới có khả năng tham gia vào các phản ứng quang hóa. Nhóm sắc tố carotenoit ngoài vai trò hấp thụ năng lượng ánh sáng, còn có vai trò bảo vệ cho các phân tử diệp lục khỏi bị đốt nóng và tạo màu sắc của quả, hoa, lá.

- Cấu tạo của lục lạp: bên ngoài được bao bọc bởi lớp màng kép, bên trong có các hạt grana, mỗi grana được cấu tạo gồm 4-5 đĩa tilacoit. Tilacoit có cấu tạo màng đơn, phía trong màng là xoang tilacoit. Trên màng tilacoit có chứa các sắc tố tham gia quang hợp, các chất vận chuyển điện tử và các enzym tham gia phản ứng sáng. Bên trong giữa các hạt grana là chất nền (stroma). Stroma có chứa các enzym tham gia pha tối của quang hợp, ADN, ARN và riboxom. Pha sáng của quang hợp xảy ở màng tilacoit và pha tối xảy ra ở stroma (chất nền lục lạp).

4. Cơ chế của quá trình quang hợp: Gồm 2 pha, pha sáng và pha tối.

a. Pha sáng:

Gồm 2 giai đoạn là giai đoạn quang lí và giai đoạn quang hóa.

+ Giai đoạn quang lí là giai đoạn các phân tử diệp lục hấp thụ năng lượng ánh sáng mặt trời và trở thành trạng thái kích động điện tử. Có hai trạng thái kích động là trạng thái singlet (thời gian tồn tại 10^{-9} - 10^{-8}s, có mức năng lượng cao) và trạng thái triplet (10^{-3} - 10^{-2}s, có mức năng lượng thấp hơn). Chỉ có ở trạng thái triplet thì các phân tử diệp lục mới đủ năng lượng và thời gian để tham gia vào các phản ứng quang hóa. Khi diệp lục bị mất điện tử (mất e) thì diệp lục trở thành dạng kích động và sẵn sàng "cướp" điện tử của các loại phân tử khác.

+ Giai đoạn quang hóa: bao gồm các quá trình quang hóa khởi nguyên, quang photphorin hóa và quang phân li nước.

Quang hóa khởi nguyên là quá trình biến đổi thuận nghịch của phân tử diệp lục, trong đó xảy ra quang khử diệp lục và oxy hóa chất cho điện tử. Sự truyền điện tử và hydro được tiến hành cùng với sự tham gia của một hệ thống các chất truyền điện tử phức tạp. Đó là những chất chứa Fe ở dạng hem như các xytocrom f, b và dạng không hem ferodoxyn, plastoxyanin, plastoquinon. Các chất này nằm trong 2 hệ thống ánh sáng 1 và 2.

Quang photphorin hóa là quá trình tạo ATP trong quang hợp. Photphorin hóa quang hợp xảy ra đồng thời với quá trình vận chuyển điện tử trong quang hợp. Quá trình truyền điện tử xảy ra trên màng thilacoit. Khi điện tử được vận chuyển từ chất có thế năng oxy hóa khử thấp đến chất có thế năng oxy hóa khử cao, điện tử sẽ nhường bớt một phần năng lượng cho chất truyền e. Chất truyền điện tử đồng thời là các bơm proton (bơm H^+) nên nó đã sử dụng năng lượng từ e để bơm H^+ từ chất nền lục lạp vào xoang thilacoit tạo nên thế năng H^+ cao. Các ion H^+ sẽ khuếch tán từ trong xoang thilacoit ra chất nền lục lạp (qua kênh ATPsynthetaza ở trên màng thilacoit) để tổng hợp ATP. Photphorin hóa quang hợp gồm có photphorin hóa vòng và photphoryl hóa không vòng. Photphorin hóa vòng gắn liền với hệ quang hóa I, chỉ tạo ATP. Photphorin hóa không vòng cần có cả hai hệ quang hóa I và II, tạo ra ATP, sản phẩm khử $NADPH_2$ và O_2.

Quang phân li nước là quá trình phân li của phân tử nước tạo ra H^+, O_2 và e. Khi phân tử diệp lục hấp thụ năng lượng ánh sáng và trở thành trạng thái kích động điện tử thì diệp lục sẽ "cướp" điện tử của các phân tử khác để trở về trạng thái trung hòa về điện. Trong tế bào, nước phân li thuận nghịch theo phương trình $H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$. Khi bị mất e thì diệp lục sẽ lấy điện tử của OH^- làm cho nước phân li một chiều $H_2O \rightarrow H^+ + OH + e$.

Phương trình quang phân li nước:

$4\ DL + Q$ (năng lượng) $\rightarrow 4DL^* + e$

$4\ H_2O + 4DL^* \rightarrow 4\ H^+ + 4OH + 4DL$ (diệp lục đã lấy e của OH^-)

$4\ OH \rightarrow 2\ H_2O + O_2$

Tổng quát: $2\ H_2O \rightarrow 4\ H^+ + 4e + O_2$

Ở photphoryl hóa vòng, điện tử tách ra khỏi diệp lục sẽ được truyền cho các chất nhận điện tử và cuối cùng lại trở về diệp lục. Vì vậy quá trình photphoryl hóa vòng không dẫn tới quang phân li nước. Photphoryl hóa vòng chỉ sinh ra được ATP. Ở photphoryl hóa không vòng, điện tử tách ra khỏi diệp lục sẽ được truyền cho các chất nhận điện tử và cuối cùng đưa đến $NADP^+$ để hình thành nên NADPH theo phương trình $NADP^+ + H^+ + e \rightarrow NADPH$. Vì vậy quá trình photphoryl hóa không vòng sinh ra được ATP, NADPH và O_2.

b. Pha tối của quang hợp:

Là quá trình đồng hóa CO_2 (khử cacbon) diễn ra ở trong chất nền của lục lạp. Cơ chế khử cacbon ở thực vật xảy ra theo 3 con đường: chu trình Canvin- Benson (chu trình C_3), chu trình Hatch-Slack (chu trình C_4), chu trình CAM (Crassulaceae Axit Metabolism).

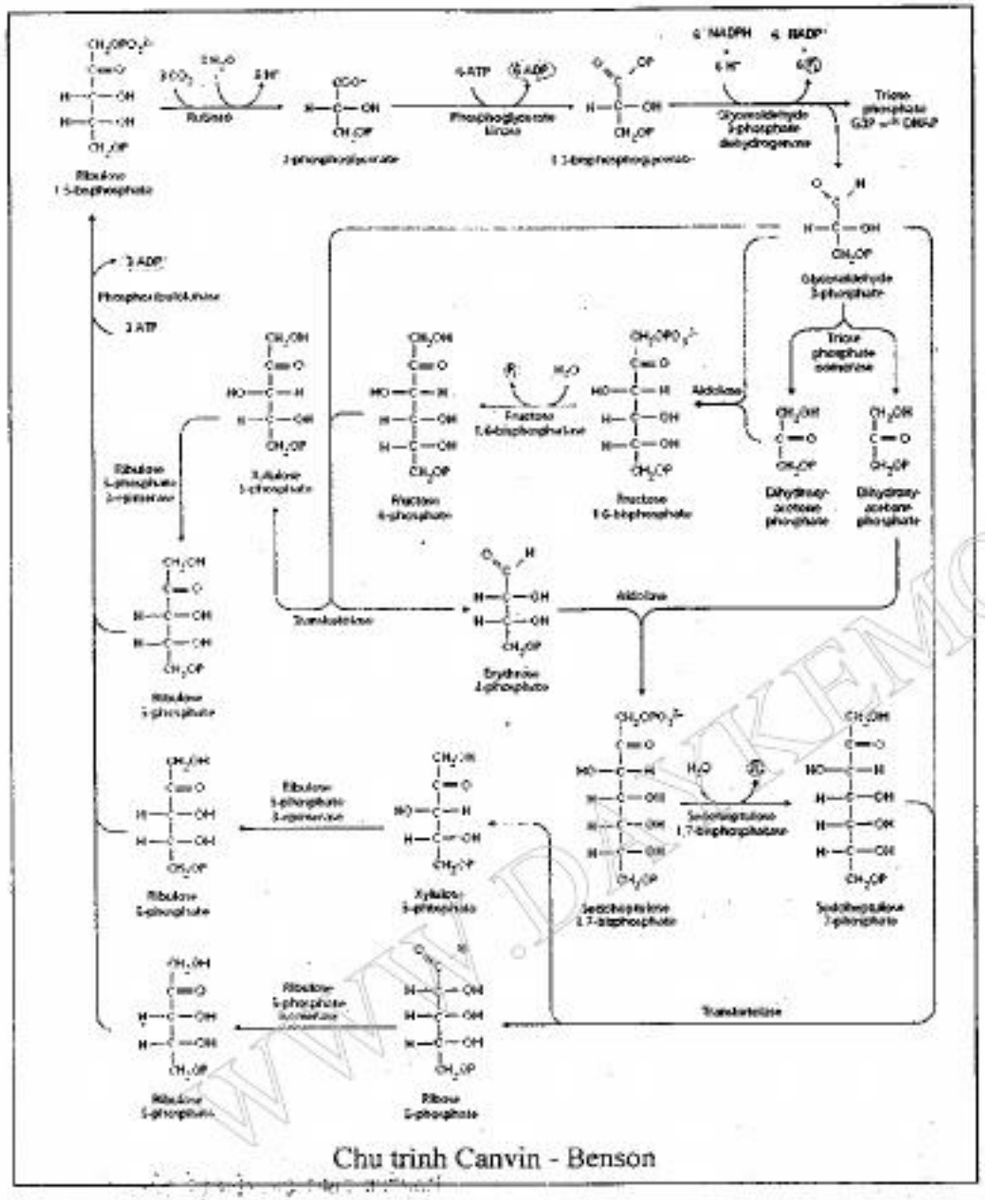
http://sachxua.edu.vn

+ Chu trình Canvin - Benson xảy ra ở tất cả các loại thực vật, từ cây thân gỗ đến cây thân thảo. Cơ chế của quá trình cố định CO_2 gồm 3 giai đoạn:

*** Giai đoạn cacboxyl hóa:**

(tiếp nhận CO_2): Chất nhận đầu tiên ribulozo-1,5 đi photphat (Ri1,5DP) kết hợp với CO_2 tạo ra 2 phân tử axit photpho glyxerit (APG).

$Ri1,5DP + CO_2 \rightarrow 2APG.$



Chu trình Canvin - Benson

*** Giai đoạn khử:**

$APG + ATP \xrightarrow{\text{photphoglyxeratkinase}} A\text{-}1,3DPG$ (axit 1,3đi photphoglyxerit)

APG dưới tác động của enzym glyxeraldehytphotphatdehydrogenase chuyển hóa thành A-1,3 DPG.

Sau đó A-1,3DPG sẽ được NADPH khử thành ALPG.

$A\text{-}1,3DPG + NADPH \xrightarrow{\text{glyxeraldehytphotphatdehydrogenase}} ALPG + NADP + P$

*** Giai đoạn tái tạo chất nhận:** ALPG sẽ biến đổi đồng phân tạo thành DHAP (đi hydroxy axetonphotphat). Sau đó 2 phân tử đường 3 cacbon sẽ kết hợp tạo ra đường 6 cacbon là fructozo – 1,6 đi photphat (F-1,6 DP)

$F\text{-}1,6DP \rightarrow F\text{-}6P.$

F-6DP kết hợp với ALPG tạo ra xilulozo-5 photphat và erytrozo-4photphat (E-4P). Erytrozo-4 photphat kết hợp với DHAP tạo ra phân tử đường sedoheptulozo-1,7 diphotphat (Sed- 1,7DP) và Sed-1,7 DP tách photphat tạo ra Se-7P. Sed-7DP + ALPG → 2 phân tử đường C_5 là xilulozo-5P và ribozo-5P. Các phân tử đường này sẽ biến đổi đồng phân để tạo thành ribulozo-5P, sau đó kết hợp với ATP để tái tạo chất nhận ban đầu là ribulozo-1,5DP và quay lại chu trình.

Để tổng hợp 1 phân tử đường glucozơ phải có 6 phân tử CO_2 bị khử và cần 12 $NADPH_2$, 18 ATP do pha sáng cung cấp.

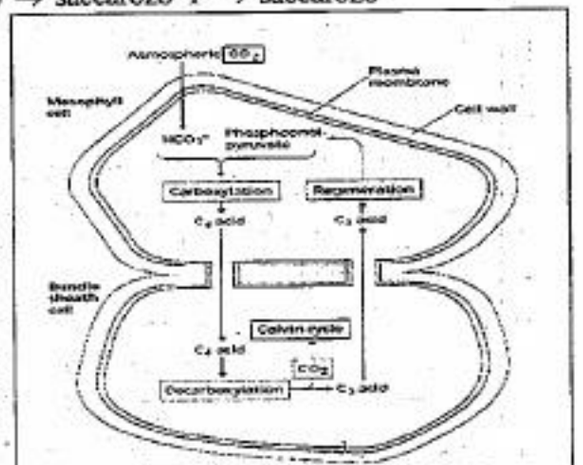
Sự tổng hợp tinh bột xảy ra ở trong lục lạp và tổng hợp đường saccarozơ xảy ra trong dịch bào. Quá trình tổng hợp tinh bột diễn ra như sau: fructozo~6P → glucozơ~6P → glucozơ~1P Sau đó G~1P + ATP → ADP~gluco→ tinh bột. Tinh bột sẽ được tích lũy lại trong lục lạp, sau đó bị phân giải để tạo ra các phân tử đường đơn tham gia vào quá trình hô hấp của tế bào.

Sự tổng hợp đường saccarôzơ cũng bắt đầu từ đường triôzơ tạo ra trong chu trình Canvin, đi ra ngoài tế bào chất ở phần dịch bào sẽ tổng hợp thành fructozơ~6P và biến đổi thành glucozơ~6P, rồi thành glucozơ~1P.

$G\sim1P + UTP \rightarrow UDP\sim gluczơ \rightarrow saccarôzơ\sim P \rightarrow saccarôzơ$

- Chu trình C_4: xảy ra ở 2 loại tế bào, tế bào thịt lá (mesophyll cell) và tế bào bao quanh bó mạch (bundle sheat cell), gồm 2 giai đoạn:

+ Giai đoạn đồng hóa cacbon sơ cấp xảy ra ở tế bào thịt lá: đầu tiên axit photphoenolpiruvic (APEP) nhận CO_2 và tạo ra axit oxaloaxetic (AOA), sản phẩm đầu tiên của chu trình C_4. Từ AOA có thể bị khử để tạo thành axit malic (MA) hoặc kết hợp với NH_3 tạo axit aspartic.



Sơ đồ chu trình quang hợp theo Hatch-Slack

THƯ VIỆN

http://sachxua.edu.vn

+ Giai đoạn đồng hóa cacbon thứ cấp: axit oxaloaxetic từ tế bào thịt lá đi chuyển sang tế bào bao quanh bó mạch tách CO_2 tạo ra axit piruvic. CO_2 sẽ tiếp tục đi vào chu trình Canvin để tổng hợp các chất đường và tổng hợp nên tinh bột, còn axit pyruvic sẽ kết hợp với ATP tái tạo chất nhận CO_2 ban đầu (axitphotphoenolpiruvic). Chu trình C_4 có hiệu quả hơn chu trình C_3 là do thực vật quang hợp theo chu trình C_4 hầu như không có hô hấp sáng. Nhu cầu về nước, CO_2 của thực vật quang hợp theo chu trình C_4 thấp hơn C_3. Cường độ quang hợp C_4 tăng theo cường độ ánh sáng và đạt giá trị cực đại ở cường độ ánh sáng toàn phần, còn cường độ quang hợp C_3 tăng đến điểm no ánh sáng, sau đó giảm xuống. Nhiệt độ thích hợp cho quang hợp của cây C_3 là từ 20 - 25°C; Thích hợp cho cây C_4 khoảng 30 - 40°C. Thực vật quang hợp theo C_4 có tế bào bao quanh bó mạch phát triển, lục lạp lớn và có chứa nhiều hạt tinh bột hơn thực vật theo C_3.

Hiện nay có khoảng hơn 13 họ, 117 chi, 485 loài thực vật hạt kín (gồm cả thực vật 1 lá mầm và 2 lá mầm) quang hợp theo chu trình C_4. Ví dụ như các loài ngô, mía, rau dền, rau sam, hoa mười giờ, cây dứa,...

c. Cơ chế khử cacbon theo chu trình CAM:

Sự đồng hóa CO_2 ở thực vật thuộc họ cây mọng nước như họ cây xương rồng (cactaceae), cây lá bỏng (liliaceae), xương rắn (bromeliaceae),... Các loài cây thực vật CAM sống ở sa mạc nên khí khổng luôn đóng vào ban ngày để tiết kiệm nước và ban đêm mở khí khổng để lấy CO_2. Do vậy nó phải có một cơ chế dự trữ CO_2 để cung cấp cho quang hợp. Cơ chế của quá trình khử cacbon theo chu trình CAM cũng giống với chu trình C_4 nhưng khác với C_4 về thời gian.

- Giai đoạn đồng hóa CO_2 sơ cấp xảy ra vào ban đêm: Chất nhận CO_2 đầu tiên là axit photphoenol pyruvic (APEP), dưới tác dụng của enzym photphoenolpiruvatcacboxylase. CO_2 + APEP → axit oxaloaxetic (AOA). Axit oxaloaxetic sẽ bị khử bởi $NADPH_2$ tạo ra axit malic, axit malic được tích lũy trong không bào (vacuole).

- Giai đoạn đồng hóa CO_2 thứ cấp xảy ra vào ban ngày: Ban ngày axit malic (MA) từ trong không bào đi ra tế bào chất, vào lục lạp và tách CO_2 để cung cấp cho chu trình Canvin. Khác với chu trình C_4, APEP không tái tạo từ axit pyruvic mà từ tinh bột phân giải thành triozo-P và tổng hợp thành APEP, xảy ra vào ban đêm.

Như vậy, ở tất cả các loại thực vật đều có cơ chế quang hợp theo chu trình Canvin. Qua con đường đồng hóa cacbon theo C_3, các hợp chất đường saccarôzơ và tinh bột được hình thành. Từ các triozo-P hình thành trong C_3 sẽ tổng hợp các chất axit amin, protein, lipit.

Từ triozo-P → AxetilcoenzymA → Chu trình Krebs → axit xeto

Axit xeto + NH_3 → Axit amin → Protein

Axetilcoenzym A + MalonylcoenzymA → Axit béo → Lipit

(CH_3-CO- SCoA + COOH-CH_2CO-SCoA → Axit béo)

4. Các điều kiện ngoại cảnh ảnh hưởng đến quá trình quang hợp.

a. Ánh sáng:

Ánh sáng là yếu tố tác động trực tiếp đến cường độ quang hợp. Cường độ quang hợp phụ thuộc vào cường độ ánh sáng và thành phần quang phổ của tia sáng.

- Cường độ ánh sáng: Quang hợp có thể thực hiện ở điều kiện ánh sáng đèn, nhưng cường độ quang hợp rất thấp. Liên quan đến cường độ ánh sáng có 2 khái niệm là điểm bù ánh sáng và điểm bão hòa ánh sáng. Điểm bù ánh sáng là điểm mà tại đó cường độ quang hợp bằng cường độ hô hấp (cây không thải oxy, không thải CO_2). Thực vật ưa bóng có điểm bù ánh sáng thấp hơn thực vật ưa sáng. Điểm bão hòa ánh sáng là điểm mà tại đó cường độ quang hợp đạt cực đại. Thực vật C_3 có điểm bù ánh sáng thấp hơn thực vật C_4.

- Thành phần tia sáng: Trong thành phần tia sáng thì tia đỏ và tia xanh tím có hiệu quả quang hợp mạnh nhất. Mặt khác ánh sáng đỏ kích thích sự tổng hợp gluxit còn ánh sáng xanh tím kích thích sự hình thành axit amin, protein. Các loại thực vật sống ở môi trường ngập nước sâu (tảo) hay thực vật sống ở nơi có ánh sáng trực xạ chiếu mạnh, có nhiều tia sáng có bước sóng ngắn thì hàm lượng các sắc tố phụ như caroten và phycobilin (tảo) chiếm tỉ lệ cao so với thực vật sống ở nơi có ánh sáng yếu. Ở trong các rừng sâu, các cây ở tầng dưới để sử dụng ánh sáng có hiệu quả, hàm lượng diệp lục b và các sắc tố phụ cũng chiếm ưu thế

b. Nhiệt độ:

Nhiệt độ tác động đến quang hợp thông qua hoạt động của hệ enzym. Vì vậy, nhiệt độ chủ yếu ảnh hưởng tới pha tối của quang hợp. Tùy theo loài thực vật mà nhiệt độ có ảnh hưởng khác nhau đến cường độ quang hợp. Nhiệt độ cao quá hoặc thấp quá đều ức chế quá trình quang hợp. Đối với thực vật nhiệt đới, khi nhiệt độ trên 40°C hoặc dưới 20°C sẽ ức chế quang hợp. Tuy nhiên, một số thực vật sống ở suối nước nóng hoặc sa mạc có thể quang hợp ở nhiệt độ cao hơn 50°C.

c. Nước:

Nước là nguyên liệu tham gia trực tiếp vào quá trình quang hợp, cung cấp proton H^+ cho pha sáng để tạo NADPH và nước còn tham gia vào sự tổng hợp các hợp chất hữu cơ trong pha tối. Vì vậy cây thiếu nước, ảnh hưởng đến cường độ thoát hơi nước, làm lá bị đốt nóng, khí CO_2 xâm nhập vào chậm, làm thay đổi trạng thái của keo nguyên sinh, làm cho quang hợp bị ức chế. Nước còn ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của cây, ảnh hưởng đến kích thước bộ máy quang hợp, ảnh hưởng đến tốc độ vận chuyển các hợp chất hyđrat. Cây thiếu nước khoảng 40-60% so với lượng nước tổng số cường độ quang hợp có thể giảm mạnh sau đó ngừng lại.

d. Ảnh hưởng của nồng độ khí cacbonic đến quang hợp:

Nồng độ CO_2 thấp nhất cây có thể quang hợp được là từ 0,008 đến 0,01%. Ở nồng độ thấp hơn quang hợp bị kìm hãm. Khi tăng nồng độ CO_2 lên, thì cường độ quang hợp tăng theo, tuy nhiên cao quá 0,3% thì cường độ quang hợp giảm. Ở điều kiện cường độ ánh sáng, nhiệt độ và CO_2 thích hợp, cường độ quang hợp có thể đạt

http://sachxua.edu.vn

55mg CO_2/dm^2 lá/g. Điểm bù CO_2 là nồng độ CO_2 mà tại đó cường độ quang hợp bằng cường độ hô hấp. Thực vật C_4 có điểm bù CO_2 rất thấp (từ 0 đến 30pg).

e. Ảnh hưởng của nguyên tố khoáng đến quang hợp:

Nguyên tố khoáng có ảnh hưởng trực tiếp đến bộ máy và cơ chế quang hợp. Chẳng hạn các nguyên tố N, P, S, Mg là những nguyên tố cần thiết để xây dựng bộ máy quang hợp. Các nguyên tố Fe, Cl tham gia vào sự tổng hợp diệp lục; Mn, Fe tham gia vào quá trình quang phân li nước. Ngoài ra các nguyên tố khoáng còn là thành phần của các enzym xúc tác cho các phản ứng sinh hóa trong quang hợp. Kali là nguyên tố tham gia vào sự điều tiết đóng mở khí khổng, làm tăng sự xâm nhập của CO_2 vào tế bào nhu mô lá, điều tiết trạng thái hóa keo của tế bào. Các nguyên tố vi lượng Mn, Cu, Mo, B thúc đẩy sự sinh tổng hợp diệp lục, làm tăng cường mối liên kết giữa sắc tố với protein làm giảm sự phân hủy của diệp lục trong điều kiện bất lợi. Vì vậy cung cấp các nguyên tố khoáng đầy đủ và cân đối sẽ giúp cho quá trình quang hợp đạt hiệu quả cao, làm cho cây sinh trưởng tốt, làm tăng năng suất thu hoạch.

5. Mối quan hệ giữa quang hợp và năng suất cây trồng

Quang hợp quyết định đến năng suất cây trồng. Khoảng 90-95% các chất tích lũy trong các bộ phận cây trồng là do quang hợp quyết định. Năng suất gồm 2 loại: năng suất sinh học và năng suất kinh tế

Năng suất sinh học là toàn bộ lượng chất khô tích lũy trong cơ thể thực vật (thân, rễ, lá, hoa, quả, củ, hạt)

$$NSSH = \Sigma C_n = (F_{co_2} \times Kf \times L \times n) \times 0^{-2} \text{ (tấn / ha)}$$

F_{CO2}: năng lực đồng hóa CO_2 (g CO_2/ m^2 lá / ngày)

Kf: hệ số đồng hóa

L: diện tích lá (m^2)

n: số ngày cây sinh trưởng

Năng suất kinh tế là lượng chất tích lũy trong các bộ phận có giá trị kinh tế đối với con người như: quả, củ, hạt, thân,... Năng suất kinh tế có thể tính theo khối lượng tươi hoặc khô.

$$NSKT = NSSH \times K_{kt}$$

Năng suất sinh học được hình thành qua suốt thời gian sinh trưởng, phát triển của thực vật. Vì vậy để tăng năng suất cần phải tăng cường độ quang hợp và tăng sự chuyển hóa tích lũy các chất. Để tăng cường độ quang hợp một cách có hiệu quả cần phải điều khiển các yếu tố sau:

- Tăng chỉ số diện tích lá: là số m^2 lá/m^2 đất, đa số các loại cây lấy hạt có chỉ số diện tích lá là 3-4 và cây lấy củ, rễ là từ 4-5,5. Sự tăng chỉ số diện tích lá phụ thuộc vào giống, mật độ gieo trồng và điều kiện dinh dưỡng khoáng, nước, các yếu tố thời tiết như nhiệt độ, ánh sáng...

- Tăng cường độ quang hợp: cường độ quang hợp phụ thuộc vào bộ máy quang hợp, nghĩa là phụ thuộc vào hàm lượng diệp lục / đơn vị diện tích lá, hiệu năng thu ánh sáng, nhiệt độ, nước, CO_2. Để cho cây quang hợp đạt hiệu quả cao cần phải gieo trồng đúng thời vụ (các yếu tố nhiệt độ, ánh sáng tác động thích hợp).

- Tăng hệ số kinh tế: đó là khả năng chuyển hóa các chất vào tích lũy trong các bộ phận thu hoạch như quả, củ, hạt. Hệ số kinh tế phụ thuộc vào giống, kỹ thuật chăm sóc. Các giống có hệ mạch dẫn phát triển, thân cây cứng thì sự chuyển hóa và tích lũy các chất đạt hiệu quả cao hơn. Đối với lúa trong thời gian chín nếu cây bị đổ ngã thì hệ số kinh tế rất thấp, ảnh hưởng rất lớn đến năng suất.

Tóm lại để tăng năng suất và phẩm chất cây trồng cần phải gieo trồng đúng thời vụ và tiến hành tưới nước bón phân hợp lý.

V. HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

1. Khái niệm về hô hấp:

- Hô hấp là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ đến sản phẩm cuối cùng là CO_2 và nước, đồng thời chuyển hóa năng lượng có trong chất hữu cơ thành năng lượng ATP.

- Phương trình tổng quát của hô hấp:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + \text{năng lượng (ATP + nhiệt)}$$

Thực chất của hô hấp là một hệ thống các phản ứng oxy hóa khử phức tạp.

2. Vai trò của hô hấp:

- Hô hấp tạo ra các sản phẩm trung gian cung cấp cho các quá trình đồng hóa (sinh tổng hợp protein, lipit, gluxit,...). Ví dụ hô hấp tạo ra sản phẩm trung gian là axit pyruvic, axit pyruvic được tế bào sử dụng làm nguyên liệu để tổng hợp axit amin alanin để tổng hợp protein.

- Hô hấp cung cấp năng lượng cho các quá trình trao đổi chất của cơ thể (sinh trưởng, sinh sản, cảm ứng và vận động). Quá trình hô hấp chuyển hóa năng lượng có trong các liên kết hóa học của các hợp chất hữu cơ thành năng lượng có trong liên kết cao năng của ATP. Tất cả mọi hoạt động sống của tế bào đều sử dụng duy nhất một nguồn năng lượng là ATP.

- Hô hấp tạo ra nhiệt để duy trì thân nhiệt của cơ thể. Ở các loài động vật hằng nhiệt, quá trình hô hấp tạo ra nhiệt để đảm bảo sự ổn định nhiệt của cơ thể.

3. Cơ chế của quá trình hô hấp:

Gồm 2 giai đoạn: Yếm khí và hiếu khí. Giai đoạn yếm khí là giai đoạn không cần đến O_2, đó là đường phân, xảy ra ở tế bào chất. Giai đoạn hiếu khí là giai đoạn cần có O_2, bao gồm giai đoạn chu trình Krebs và chuỗi truyền điện tử.

a. Giai đoạn đường phân:

Xảy ra theo con đường EMP (Embden- Mayer hoff- Parnas). Tất cả mọi cơ thể sinh vật đều có quá trình này. Quá trình đường phân bao gồm 3 giai đoạn: hoạt hóa phân tử đường, phân cắt phân tử đường và oxy hóa aldehytphotphoglyxerit (ALPG) thành axit pyruvic.

http://sachxua.edu.vn

Quá trình đường phân xảy ra như sau:

- Hoạt hóa phân tử đường: Glucozơ + 2ATP → F-1,6DiP
- Phân cắt phân tử đường: F-1,6DiP → ALPG + DHAP

(ALPG ⇌ DHAP)

Vì DHAP có thể chuyển hoá thành ALPG nên có thể xem 1 phân tử F-1,6DiP được chuyển hoá thành 1 phân tử ALPG.

- Oxy hóa ALPG thành axit pyruvic:

$2ALPG + 2NAD^+ + 4ADP + 4Pi + 2H_2O \rightarrow$ 2 axit pyruvic + 2NADH + 4ATP.

Như vậy, sơ đồ tổng quát về giai đoạn đường phân là:

$1glucozơ + 2ATP + 2NAD^+ + 4ADP + 4Pi + 2H_2O \rightarrow$

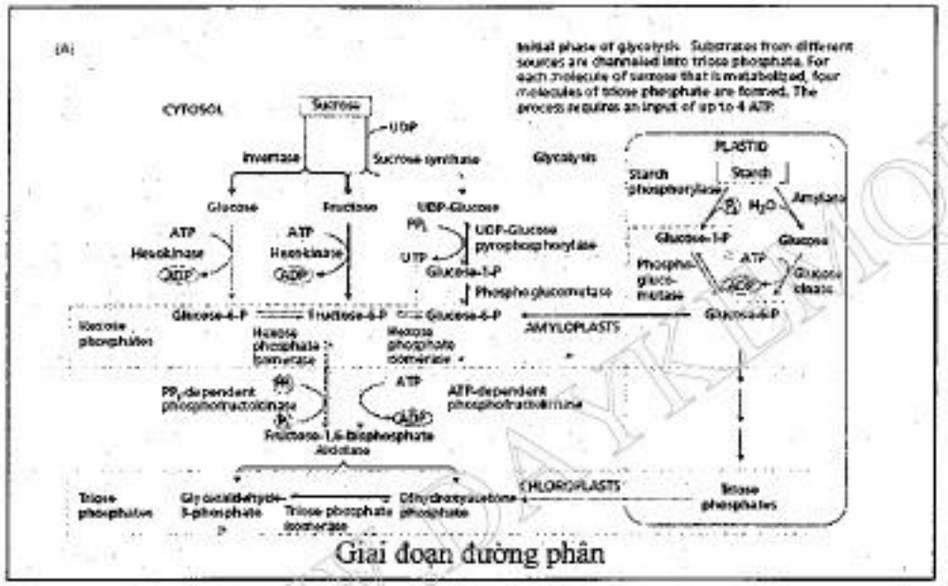
→ 2 axit pyruvic + 2NADH + 4ATP + 2ADP + 2Pi.

Phương trình tổng quát là:

$1glucozơ + 2NAD^+ + 2ADP + 2Pi + 2H_2O$

→ 2 axit pyruvic + 2NADH + 2ATP.

Cơ chế của giai đoạn đường phân được thể hiện qua sơ đồ sau đây:



Giai đoạn đường phân

Như vậy, từ một phân tử glucozơ, qua giai đoạn đường phân tạo ra được 2ATP và 2NADH.

b. Chu trình Krebs: Xảy ra trong chất nền ty thể.

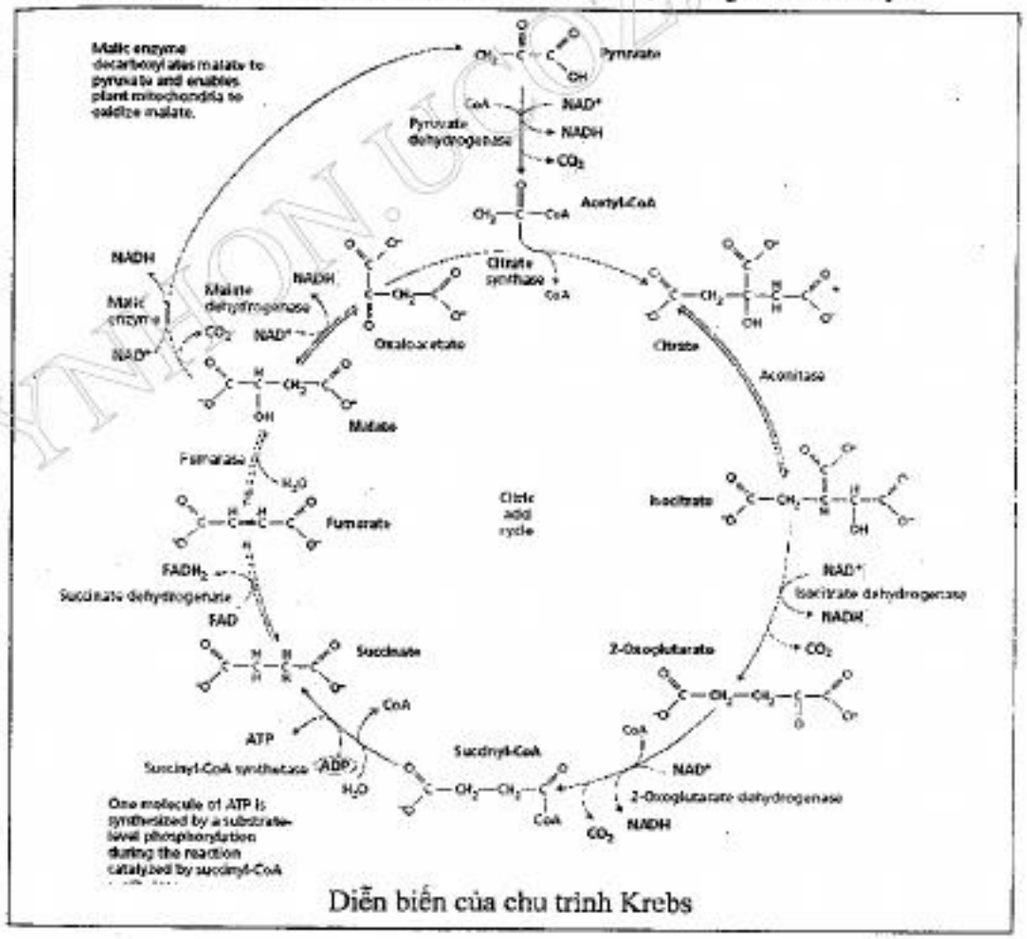
Axit pyruvic được tạo ra từ đường phân sẽ kết hợp với axetyl CoenzymA ($HSCoA$) để tạo ra $CH_3COS\sim CoA$ đi vào ty thể.

Ở chu trình Krebs, phân tử axetyl CoenzymA được các enzym thuỷ phân thành sản phẩm cuối cùng là CO_2. Quá trình này cần sử dụng 6 phân tử H_2O để thuỷ phân hoàn toàn 2 phân tử axetyl CoenzymA. Trong quá trình xúc tác cho các phản ứng để phân cắt phân tử axetyl CoenzymA thì các enzym sử dụng coenzym NAD^+ và FAD^- nên sản phẩm của quá trình đường phân là CO_2, NADH, $FADH_2$, ATP. Phương trình tóm tắt giai đoạn chu trình Krebs là:

$2CH_3COS\sim CoA + 6NAD^+ + 2FAD^+ + 2ADP + 2Pi + 6H_2O \rightarrow$

$\rightarrow CO_2 + 6NADH + 2FADH_2 + 2ATP.$

Cơ chế của giai đoạn chu trình Krebs được thể hiện bằng hình sau đây.



Diễn biến của chu trình Krebs

Như vậy, trong giai đoạn chu trình Krebs đã tạo ra nhiều sản phẩm trung gian là các chất hữu cơ như axit fumaric, axit succinic, axit xitric,... Các sản phẩm trung gian này sẽ được chuyển hoá thành sản phẩm cuối cùng là CO_2 hoặc được vận chuyển ra khỏi ty thể để làm nguyên liệu tổng hợp các chất cho tế bào.

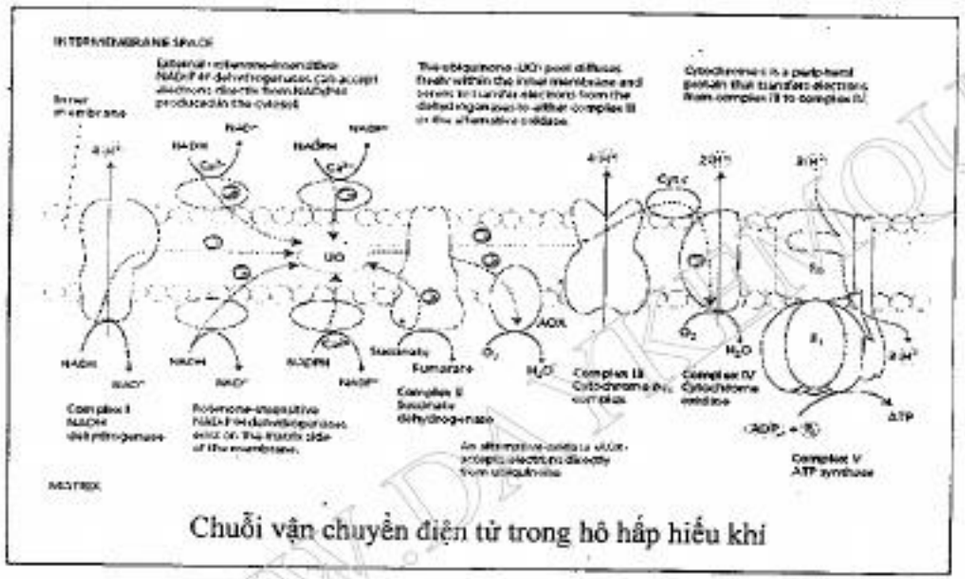
Như vậy, từ 2 phân tử axit pyruvic trải qua quá trình phân giải đến sản phẩm cuối cùng là CO_2 thì đã tạo ra được 8NADH, $2FADH_2$ và 2ATP.

http://sachxua.edu.vn

Nếu tính từ glucozơ thì khi trải qua 2 giai đoạn đường phân và chu trình Krebs, một phân tử glucozơ đã tạo ra được 10NADH, $2FADH_2$ và 4ATP. Như vậy, hầu hết năng lượng vẫn đang được tích luỹ trong NADH và $FADH_2$. Vì vậy cần phải có một quá trình oxy hoá NADH, $FADH_2$ để thu lấy năng lượng đang tích luỹ trong các chất này. Quá trình oxy hoá đó chính là chuỗi truyền e.

c. Chuỗi vận chuyển điện tử trong hô hấp

NADH và $FADH_2$ được sinh ra từ giai đoạn đường phân và chu trình Krebs sẽ được đưa đến màng trong ty thể để thực hiện việc truyền điện tử cho các chất nhận điện tử trên màng ty thể. Trong quá trình truyền điện tử từ chất có thế năng oxy hóa khử thấp đến chất có thế năng oxy hóa khử cao, năng lượng giải phóng ra sẽ được dùng để bơm H^+ vào xoang gian màng tạo ra thế năng H^+. Sau đó H^+ sẽ đi chuyển qua kênh ATPaza để tổng hợp ATP. Trong chuỗi truyền điện tử ở trên màng ty thể, điện tử cuối cùng được đưa đến oxy để hình thành nên H_2O thep phương trình: $H^+ + e + O_2 \rightarrow H_2O$. Do vậy nếu không có oxy thì chuỗi truyền e không diễn ra → Ức chế cả quá trình hô hấp. Quá trình tổng hợp ATP theo cơ chế hóa thẩm thấu. Chuỗi vận chuyển điện tử và cơ chế tổng hợp ATP được minh họa qua sơ đồ sau:



Chuỗi vận chuyển điện tử trong hô hấp hiếu khí

Nhìn vào sơ đồ ta thấy:

- Để tổng hợp được 1 phân tử ATP theo cơ chế hoá thẩm thì cần 3 ion H^+ khuyếch tán qua kênh ATP synthaza.

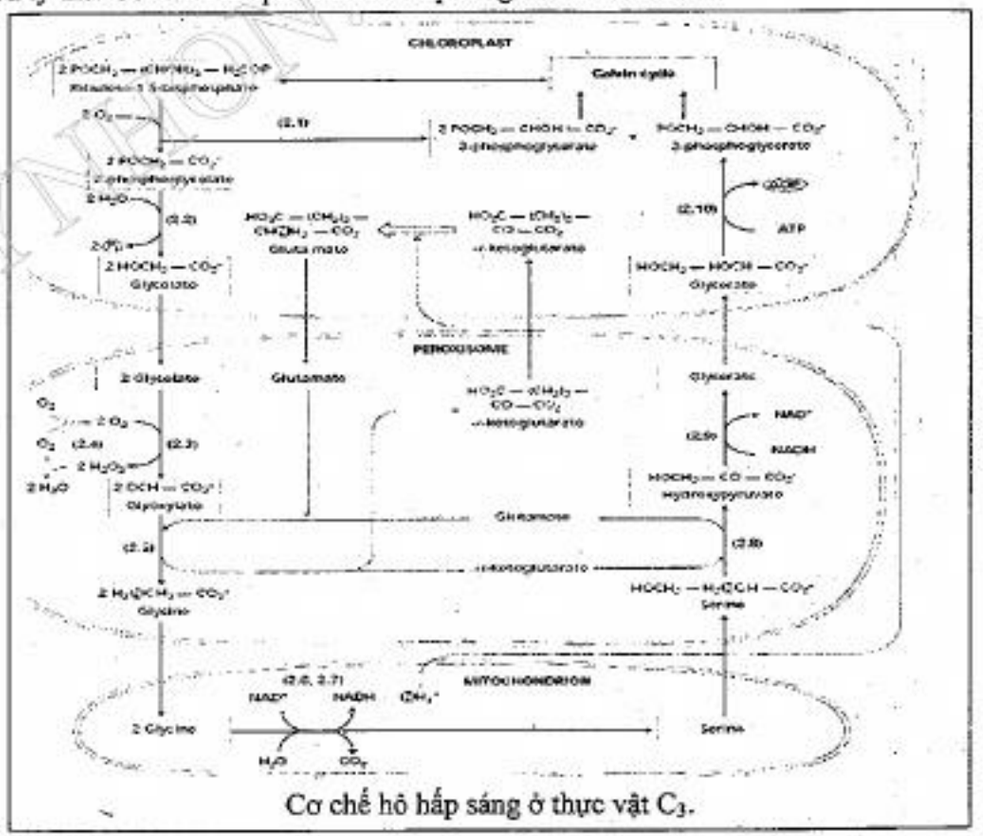
- Cứ 1 phân tử NADH cung cấp e cho chuỗi truyền e thì tối đa bơm được 10 ion H^+ vào xoang giữa 2 màng. Cứ 1 phân tử $FADH_2$ khi truyền điện tử cho chuỗi truyền e thì lượng H^+ được bơm vào xoang là khoảng 6 ion (ít hơn so với NADH).

Như vậy, có thể xem 1 phân tử NADH khi truyền e cho chuỗi truyền điện tử thì sẽ tổng hợp được khoảng 3ATP. Cứ 1 phân tử $FADH_2$ khi truyền e cho chuỗi truyền điện tử thì sẽ tổng hợp được khoảng 2ATP.

- Từ 1 phân tử glucozơ, qua giai đoạn đường phân và chu trình Krebs đã tạo ra được 4ATP và 10NADH, $2FADH_2$. Trong giai đoạn chuỗi truyền e, 10NADH được quy đổi thành 30ATP; $2FADH_2$ được quy đổi thành 4ATP. Như vậy, nói về hiệu quả chuyển hoá năng lượng thì từ 1 phân tử glucozơ sẽ tạo ra được tổng số 38ATP (4 + 30 + 4 = 38).

4. Hô hấp sáng ở thực vật:

Là quá trình hô hấp xảy ra ở tế bào mô dậu của thực vật C_3 khi có ánh sáng mạnh, nhiệt độ cao. Hầu như thực vật quang hợp theo con đường C_4 và CAM không có hô hấp sáng. Hô hấp sáng làm tiêu hao khoảng 20-50% sản phẩm tích lũy do quang hợp. Hô háp sáng có sự tham gia của 3 bào quan: lục lạp, peroxysom và ty thể. Cơ chế của quá trình hô hấp sáng diễn ra như sau:



Cơ chế hô hấp sáng ở thực vật C_3.

- Trong lục lạp: hợp chất đường 5C sẽ bị phân giải thành A-3PG và photphoglycolat và sau đó biến đổi thành glycolat.

- Trong peroxysom: glycolat bị oxy hóa tạo thành glyoxylat, glyoxylat nhận nhóm NH_3 do axit glutamic chuyển tạo ra glycin.

http://sachxua.edu.vn

- Trong ty thể: 2 phân tử glycin tách CO_2 tạo ra 1 phân tử sêrin và đi vào peroxysom. Ở peroxysom, sêrin sẽ bị biến đổi tạo hydroxypiruvat và glyxêrat. Glyxêrat đi vào lục lạp kết hợp với ATP tạo thành axit-3photphoglyxêrit. Quá trình hô hấp sáng không tạo ra năng lượng, nhưng tạo ra các sản phẩm trung gian có ý nghĩa trong quá trình sinh tổng hợp các chất như protein, gluxit.

5. Các điều kiện ảnh hưởng đến quá trình hô hấp:

a. Nhiệt độ: tác động đến quá trình hô hấp thông qua hoạt tính enzym. Nhiệt độ thích hợp cho quá trình hô hấp đối với thực vật nhiệt đới là 25-35°C, nhiệt độ cao quá hoặc thấp quá đều làm cho quá trình hô hấp bị ức chế (< 15°C và > 35°C). Một số loại tảo sống ở suối nước nóng có thể hô hấp ở nhiệt độ 80°C. Các loại cây ôn đới, nhiệt độ tối thiểu đối với hô hấp là -25°C vào mùa đông và mùa hè là -5°C.

b. Ánh sáng: Liên quan đến quá trình quang hợp. Cường độ ánh sáng mạnh tạo ra nhiều sản phẩm quang hợp cung cấp cho quá trình hô hấp. Ở ngoài ánh sáng sự hình thành axit glycolic được tăng cường, sự oxy hóa nhanh chóng của chất này sẽ tăng cường sự thải oxy và hấp thụ cacbonic. Ánh sáng còn làm tăng hệ số hô hấp (tỉ số giữa lượng CO_2 cây thải ra và lượng O_2 cây hút vào).

c. Hàm lượng nước: Nước là nhân tố quyết định đến hoạt động sống của cây, là môi trường đối với các phản ứng sinh hóa, là nguyên liệu trực tiếp đối với hô hấp. Tùy theo bộ phận và loại cây mà nước có ảnh hưởng đến cường độ hô hấp khác nhau. Ở các loại rau khi hàm lượng nước giảm thì cường độ hô hấp tăng, nhưng ở các loại hạt hàm lượng nước giảm làm giảm cường độ hô hấp. Ví dụ hàm lượng nước trong hạt 8-10%, cường độ hô hấp rất yếu (1,5mg CO_2/Kg/h) nhưng lượng nước tăng 12-15% thì cường độ hô hấp tăng 4-5 lần.

d. Hàm lượng oxy: Oxy là nguyên liệu cần cho hô hấp, hàm lượng oxy trong không khí giảm xuống còn 5% thì hô hấp giảm. Nồng độ oxy trong không khí khoảng 20% thì thuận lợi cho hô hấp. Ở các loài cây thủy sinh nồng độ oxy thích hợp là 1-1,5% .

c. Các chất khoáng: Có ảnh hưởng trực tiếp đến cường độ hô hấp. Các nguyên tố khoáng N, P, S là thành phần các hợp chất tham gia vào bộ máy hô hấp, các nguyên tố kim loại như Fe, Cu, Mg ... là thành phần cấu trúc hoặc hoạt hóa nhiều enzym như xytocrom, catalase, peroxydase, fructokinase, photphatase, enolase... Để kìm hãm cường độ hô hấp giúp cho quá trình bảo quản nông sản cần tác động các yếu tố làm ức chế hô hấp như: hạ thấp nhiệt độ bằng cách đặt ở phòng lạnh, phơi khô làm giảm lượng nước trong các bộ phận của hạt. Có thể cho các loại nông sản như rau, ớt, cà chua,... vào túi nilon và bơm khí CO_2 làm ức chế hô hấp.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP ÔN LUYỆN

I. Các câu hỏi về trao đổi nước và cân bằng nước trong cây.

Câu 1: Trong tế bào, nước tồn tại ở 2 dạng là nước tự do và nước liên kết. Nước tự do là những phân tử có đầy đủ các tính chất của phân tử nước; Nước liên kết là những phân tử liên kết chặt với các phân tử hữu cơ trong tế bào.

a. Phân biệt nước tự do với nước liên kết về tính chất vật lí, tính chất hóa học của phân tử nước.

b. Tại sao phân tử nước có thể dễ dàng liên kết với các phân tử hữu cơ trong tế bào?

c. Trong những điều kiện nào, hàm lượng nước liên kết ở trong tế bào được tăng lên?

d. Vì sao nước luôn có khuynh hướng thẩm thấu vào trong tế bào thực vật làm tế bào trương lên?

Hướng dẫn trả lời:

a. Phân biệt nước tự do với nước liên kết.

- Nước tự do là những phân tử nước có khả năng chuyển động trong dung dịch mà chưa gắn kết với một phân tử nào khác. Nước tự do có đầy đủ các tính chất của nước như khả năng hoà tan các chất, khả năng dẫn nhiệt, là môi trường diễn ra các phản ứng, là nguyên liệu tham gia các phản ứng,...

- Nước liên kết là những phân tử nước đã liên kết với các phân tử hữu cơ hoặc phân tử vô cơ khác. Ví dụ các phân tử nước bao quanh ion Na^+ tạo nên một lớp vỏ (lớp áo) bao bọc lấy ion này. Nước liên kết không còn các đặc tính vật lí, hoá học của phân tử nước (không có khả năng dẫn nhiệt, không trở thành dung môi,...). Nước liên kết có vai trò đặc biệt trong việc bảo vệ các chất hữu cơ, bảo vệ các cấu trúc của tế bào.

b. Phân tử nước có thể dễ dàng liên kết với các phân tử hữu cơ trong tế bào là vì: Các phân tử hữu cơ luôn có các nhóm bên tích điện (ví dụ phân tử protein có nhóm bên NH_2^+ tích điện dương, nhóm bên COO^- tích điện âm). Bản thân phân tử nước có tính phân cực nên từng phân tử nước sẽ liên kết với các nhóm bên tích điện này tạo nên một lớp áo bằng nước bao quanh phân tử hữu cơ. Trong tế bào, các phân tử hữu cơ (những phân tử không kị nước) luôn được bao quanh bởi một lớp vỏ là các phân tử nước.

c. Hàm lượng nước liên kết ở trong tế bào được tăng lên khi nhiệt độ môi trường hạ thấp (đóng băng), nồng độ chất tan trong môi trường tăng.

d. Nước luôn có khuynh hướng thẩm thấu vào trong tế bào thực vật làm tế bào trương lên là vì: Các chất luôn có khuynh hướng chuyển động từ nơi có thế năng cao đến nơi có thế năng thấp. Ở trong tế bào thực vật thường có nồng độ chất tan cao hơn ở môi trường nên có áp suất thẩm thấu lớn. Do vậy các phân tử nước sẽ thẩm thấu từ môi trường vào tế bào thực vật làm cho tế bào trương phồng lên.

Câu 2: Nêu vai trò của nước đối với các cấu trúc của tế bào thực vật

a. Trong chất nguyên sinh.

b. Trong không bào.

c. Trong lục lạp.

http://sachxua.edu.vn

Hướng dẫn trả lời:

Gợi ý hướng tư duy: Khi câu hỏi yêu cầu nêu vai trò của một chất nào đó đối với một cấu trúc của tế bào thì phải suy nghĩ theo hai hướng.

- Hướng thứ nhất: Chất đó có ảnh hưởng gì đến việc duy trì ổn định cấu tạo của cấu trúc đó.
- Hướng thứ hai: Chất đó có ảnh hưởng gì đến hoạt động của cấu trúc đó.

a. Vai trò của nước đối với chất nguyên sinh:

- Nước là thành phần chủ yếu của chất nguyên sinh. Nước duy trì trạng thái keo của chất nguyên sinh. Nước duy trì sự hoạt động của chất nguyên sinh. Nước là nguyên liệu tham gia các phản ứng trong chất nguyên sinh. Nếu mất nước, chất nguyên sinh sẽ bị cô đặc, các hoạt động trao đổi chất của chất nguyên sinh bị rối loạn và tế bào bị chết.

- Trong tế bào, nước tồn tại ở 2 dạng là nước tự do và nước liên kết. Nước liên kết gắn chặt với các chất hữu cơ có trong chất nguyên sinh cho nên có vai trò bảo vệ các chất hữu cơ có trong chất nguyên sinh.

b. Vai trò của nước đối với không bào:

- Ở tế bào thực vật, nước là thành phần chủ yếu của không bào. Nước có vai trò hòa tan các chất tan trong không bào.

- Ở trong không bào của tế bào thực vật xảy ra các phản ứng thủy phân, nước là nguyên liệu tham gia các phản ứng thủy phân này.

c. Vai trò của nước đối với lục lạp:

- Nước là thành phần cấu trúc của lục lạp, duy trì ổn định cấu trúc của lục lạp.
- Nước là nguyên liệu của các phản ứng trong quang hợp.

Câu 3: Giải thích các hiện tượng sau:

a. Khi bón nhiều phân hóa học thì cây bị héo.

b. Khi đất bị ngập nước thì cây thường bị héo.

Hướng dẫn trả lời:

Đây là dạng câu hỏi về nguyên nhân và kết quả. Đối với dạng câu hỏi này thì chúng ta phải làm rõ các vấn đề sau:

- Héo là gì, nguyên nhân trực tiếp của hiện tượng héo.
- Tìm mối liên hệ giữa vấn đề bón phân hoá học với sự mất nước của cây. Và tìm hiểu mối liên hệ giữa vấn đề đất bị ngập nước với sự héo của cây.

Nguyên nhân của héo là do quá trình thoát nước mạnh hơn quá trình hút nước làm cho cây bị mất nước dẫn tới tế bào giảm thể tích → Héo.

a. Khi bón nhiều phân hóa học thì cây bị héo vì:

- Bón nhiều phân hóa học làm tăng nồng độ chất tan trong đất dẫn tới làm giảm thế nước của đất. Khi thế nước của đất thấp hơn thế nước của tế bào rễ thì nước không thẩm thấu vào rễ → Rễ cây không hút được nước.

- Quá trình thoát hơi nước ở lá vẫn diễn ra trong khi quá trình hút nước ở rễ bị giảm hoặc rễ không hút nước. Điều này làm cho cây bị mất nước dẫn tới cây héo.

b. Khi đất bị ngập nước thì cây thường bị héo vì:

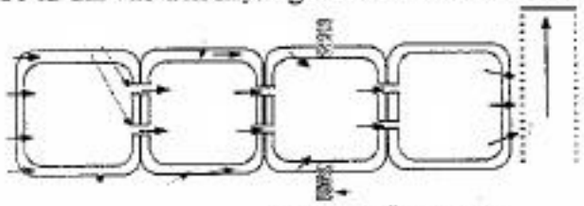
- Đất có các khe hở để cung cấp oxy cho rễ cây hô hấp. Quá trình hô hấp của rễ tạo ra năng lượng ATP để vận chuyển các chất tan vào trong không bào làm tăng nồng độ chất tan dẫn tới làm tăng áp suất thẩm thấu của tế bào. Khi tế bào lông hút có áp suất thẩm thấu lớn hơn áp suất thẩm thấu của môi trường đất thì nước sẽ thẩm thấu từ đất vào tế bào lông hút làm cho cây hút được nước.

- Khi đất bị ngập nước thì các khe đất bị phủ kín bởi nước. Trong nước có hàm lượng oxy thấp nên không đủ cung cấp cho rễ cây hô hấp. Quá trình hô hấp ở rễ diễn ra yếu dẫn tới tế bào lông hút thiếu năng lượng ATP để vận chuyển chủ động các chất tan vào trong không bào. Khi trong không bào có nồng độ chất tan thấp thì áp suất thẩm thấu thấp → Nước không thẩm thấu vào tế bào lông hút của rễ. → Cây không hút được nước.

- Cây không hút được nước trong khi quá trình thoát hơi nước vẫn diễn ra. Điều này làm cho cây bị mất nước → Cây héo.

Khi câu hỏi yêu cầu giải thích vì sao cây héo thì phải chú ý đến quá trình hút nước và thoát nước của cây. Cây bị héo khi quá trình thoát nước diễn ra mạnh hơn quá trình hút nước.

Câu 4: Hình vẽ sau đây mô tả hai con đường hấp thụ nước từ đất vào mạch gỗ của rễ. Hãy chú thích vào các mũi tên trên hình vẽ để chỉ ra các con đường hấp thụ nước từ đất vào đến mạch gỗ. Phân tích 2 con đường vận chuyển đó?



Hướng dẫn trả lời:

Đây là loại câu hỏi để kiểm tra khả năng quan sát và phân tích của học sinh. Chúng ta phải quan sát kĩ để xác định.

- Nước được hấp thụ vào rễ theo 2 con đường:

+ Con đường sống: chất nguyên sinh – không bào.

+ Con đường không sống: thành tế bào – gian bào

- Cơ chế:

+ Thẩm thấu: Nồng độ các chất của không bào trong tế bào cao hơn nồng độ các chất đó của dịch đất (nước di chuyển theo gradien thế nước). Dòng nước thẩm thấu từ tế bào này sang tế bào khác liên tục cho đến khi nước ngập đầy trong mạch gỗ. Các chất khoáng được vận chuyển tích cực vào bên trong tế bào cũng làm cho nồng độ các chất bên trong tế bào cao hơn bên ngoài. Nước được vận chuyển từ tế bào chất của tế bào này sang tế bào khác cạnh nhau qua cầu tế bào chất.

http://sachxua.edu.vn

+ Ngậm nước: Phân tử nước hút bám trên thành tế bào ngậm nước của tế bào rễ và chuyển động từ biểu bì đến vỏ, đến thành tế bào nội bì.

Câu 5:

1. Động lực nào giúp dòng nước và các ion khoáng di chuyển được từ rễ lên lá ở những cây gỗ cao lớn hàng chục mét?

2. Giải thích vì sao cây trên cạn bị ngập úng lâu sẽ chết?

3. Hạn sinh lý là gì? Nguyên nhân dẫn đến hạn sinh lý?

4. Tại sao hiện tượng ứ giọt chỉ xảy ra ở những cây bụi thấp và ở những cây thân thảo?

Hướng dẫn giải:

1. Động lực đó là:

- Áp suất rễ - động lực đầu dưới
- Lực hút do sự thoát hơi nước ở lá- động lực đầu trên
- Lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và giữa phân tử nước với vách mạch gỗ.

2. Cây cạn ngập úng lâu ngày chết...

Đối với cây trên cạn, khi bị ngập úng rễ cây thiếu oxy nên phá hoại tiến trình hô hấp bình thường của rễ, tích luỹ các chất độc hại đối với tế bào làm cho lông hút chết và không hình thành được lông hút mới. Không có lông hút cây không hấp thụ được nước, cân bằng nước trong cây bị phá vỡ và cây bị chết.

3. Hạn sinh lý....

- Là hiện tượng rễ cây được cung cấp đủ nước nhưng cây vẫn không hút được nước.
- Nguyên nhân:

+ Nồng độ các chất tạo áp suất thẩm thấu ở môi trường đất quá cao so với áp suất thẩm thấu trong rễ (do bón phân,...)

+ Do cây ngập trong môi trường nước lâu ngày, thiếu oxy để hô hấp

4. Hiện tượng ứ giọt ....

Hiện tượng ứ giọt chỉ xảy ra ở cây thân bụi thấp và ở những cây thân thảo vì những cây này thấp, dễ bị tình trạng bão hoà hơi nước và áp suất rễ đủ mạnh để đẩy nước từ rễ lên lá gây ra hiện tượng ứ giọt.

Câu 6: Sự hút nước và thoát nước của cây phụ thuộc vào điều kiện của môi trường như thế nào? Từ đó đưa ra cơ sở khoa học của việc tưới nước hợp lí.

Hướng dẫn trả lời:

a. Sự hút nước và thoát nước của cây phụ thuộc vào:

- Nhiệt độ: Cây hút nước ở nhiệt độ thuận lợi từ 25-30^{0}C và thoát hơi nước thuận lợi từ 30-35^{0}C. Ở nhiệt độ cao hơn hoặc thấp hơn đều làm ức chế quá trình hút và thoát hơi nước của cây. Nhiệt độ quá thấp làm tăng độ nhớt của chất nguyên sinh, làm giảm cường độ trao đổi chất của tế bào. Ở nhiệt độ cao làm biến tính protein, ức chế hoạt động của enzym, làm giảm cường độ hô hấp, do đó cây hút nước chậm.

- Ánh sáng: có ảnh hưởng đến quá trình quang hợp làm tăng sự tổng hợp các chất, làm giảm thế nước trong tế bào, làm tăng sự chênh lệch thế nước từ lá đến rễ, do đó làm tăng khả năng hút nước của rễ. Ngoài ra ánh sáng còn làm tăng nhiệt độ bề mặt lá cho nên làm tăng cường độ thoát hơi nước của cây. Ánh sáng trực xạ làm tăng cường độ thoát hơi nước mạnh hơn ánh sáng tán xạ 3-4 lần. Ánh sáng có bước sóng càng ngắn (tia tử ngoại, tia sáng xanh tím) thì càng làm tăng sự thoát hơi nước của cây.

- Độ ẩm không khí: Không khí có độ ẩm càng cao thì quá trình thoát hơi nước của cây càng giảm kéo theo sức hút nước càng chậm. Độ ẩm thích hợp cho quá trình hút và thoát hơi nước của cây là 75 - 80%. Độ ẩm không khí quá thấp (<70%) làm tăng cường độ thoát hơi nước → Làm cây mất thăng bằng nước dẫn đến hiện tượng héo.

- Sức gió: là yếu tố có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình hút và thoát hơi nước của cây. Trong những ngày gió mạnh cường độ thoát hơi nước tăng lên rất nhanh làm cho cây mất quá nhiều nước cũng làm cho cây nhanh héo

- Nồng độ các chất hòa tan trong đất: Đất có nhiều chất tan như đất nhiễm mặn, đất bón nhiều phân hóa học làm thế nước của đất giảm xuống dẫn đến cây khó hút được nước, do đó quá trình thoát hơi nước cũng bị ức chế. Nếu thế nước trong đất tăng quá cao cũng dẫn đến hiện tượng héo của cây.

- Phân bón: ảnh hưởng đến quá trình hút nước và thoát hơi nước của cây: bón các nguyên tố N, P, K cân đối, hợp lý và bón bổ sung các nguyên tố vi lượng Mo, Cu, Mn, B, Zn... sẽ giúp cho cây hút nước và thoát hơi nước tốt hơn.

b. Cơ sở khoa học của việc tưới nước hợp lí cho cây:

Để tưới nước hợp lý cho cây cần căn cứ vào các đặc điểm sau đây:

- Căn cứ vào nhu cầu sinh lý của từng loại cây: Những loại cây cần nhiều nước như các loại rau, cây sống trong môi trường ngập nước phải cung cấp nhiều nước. Những loại cây sống môi trường khô hạn cần ít nước.

- Căn cứ vào từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây: Tùy theo từng loại cây mà nước cần nhiều vào giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng hay sinh trưởng sinh thực. Đối với các loại cây rau, nước cần nhiều vào giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng, còn đối với các loại cây lấy hạt như lúa nước cần nhiều vào giai đoạn làm đòng và trỗ bông, còn cây khoai lang, khoai mì nước cần nhiều vào giai đoạn khi hình thành củ.

- Căn cứ vào từng loại đất: Đất cát ít có khả năng giữ nước thì cần phải tưới nước nhiều lần và mỗi lần tưới ít nước còn các loại đất có thành phần cơ giới nặng (đất sét) có khả năng giữ nước tốt chỉ cần tưới ít nước và số lần tưới ít. Để tăng cường khả năng giữ nước của đất cần phải bón phân hữu cơ, đặc biệt đối với các loại đất cát.

- Căn cứ vào điều kiện thời tiết: Vào những ngày nắng mạnh, gió lớn cây cần cung cấp nhiều nước phải tưới nhiều lần trong ngày, còn đất có độ ẩm bão hòa thì không cần cung cấp thêm nước nữa.

http://sachxua.edu.vn

- Căn cứ vào sức căng bề mặt của lá và áp suất dịch bào: khi lá có hiện tượng mất nhẵn bóng hoặc áp suất dịch bào tăng lên thì chứng tỏ cây thiếu nước. Chẳng hạn đối với cây bông thì áp suất dịch bào là 10-14 at, còn đối với cà chua, lúa thì khoảng 8-9 at thì cây thiếu nước.

Câu 7:

a. Khi cây bị hạn, hàm lượng axit abxixic (AAB) trong lá tăng lên. Sự tăng hàm lượng AAB có ý nghĩa gì?

b. Trong canh tác, để cây hút được nước dễ dàng cần chú ý những biện pháp kỹ thuật gì?

c. Tại sao không nên tưới nước cho cây vào buổi trưa?

Hướng dẫn trả lời:

a. Hàm lượng AAB tăng lên có ý nghĩa:

- Axit abxixic có tác dụng hoạt hóa bơm K^+ từ tế bào khí khổng ra các tế bào lân cận → tăng thế nước trong tế bào khí khổng → nước di chuyển qua các tế bào lân cận → lỗ khí đóng. Khi bị hạn cần hạn chế thoát hơi nước → hàm lượng axit abxixic tăng lên → lỗ khí đóng.

- Ngoài ra, axit AAB còn làm giảm hoạt tính của enzym amilaza (biến đổi tinh bột thành đường) làm cho áp suất thẩm thấu của tế bào khí khổng giảm → không hút được nước → không trương lên được → mất nước → lỗ khí đóng.

b. Trong canh tác, để cây hút được nước dễ dàng cần chú ý những biện pháp kỹ thuật:

Hút nước chủ động của rễ cần tiêu thụ ATP. Sự tổng hợp và tiêu thụ ATP liên quan đến các quá trình sinh lý, đặc biệt là quá trình hô hấp. Vì vậy, cần chú ý những biện pháp sau:

- Xới đất: Tạo điều kiện cho đất thoáng khí → rễ hô hấp tốt hơn → phục vụ năng lượng cho hút khoáng, hút nước chủ động.

- Làm cỏ: Giảm sự cạnh tranh của cỏ.

- Sục bùn: Phá vỡ tầng oxy hóa - khử của đất → hạn chế sự mất đạm của đất.

c. Không nên tưới nước cho cây vào buổi trưa vì:

- Buổi trưa: Nhiệt độ, ánh sáng cao, cây hô hấp mạnh, cần nhiều O_2. Nếu tưới nước, đất sẽ bị nén chặt → cây không lấy được O_2 → hô hấp bị khí → năng lượng giảm và không tạo được các hợp chất trung gian (tiềm năng thẩm thấu) đồng thời sinh ra sản phẩm độc làm cây hút nước không được trong khi lá cây thoát nước mạnh.

- Những giọt nước đọng lại trên lá như một thấu kính hấp thụ năng lượng ánh sáng mặt trời → đốt nóng cây.

⇒ cây héo.

II. Các câu hỏi về quá trình trao đổi nitơ

Câu 8: Nitơ là một loại nguyên tố có vai trò đặc biệt quan trọng đối với đời sống thực vật. Hãy cho biết:

a. Cây hấp thụ nitơ dưới dạng những loại hợp chất nào?

b. Trình bày tóm tắt quá trình biến đổi nitơ trong cơ thể thực vật và ý nghĩa của các quá trình đó.

Hướng dẫn trả lời:

a. Trong tự nhiên, nitơ tồn tại ở nhiều dạng khác nhau nhưng cây chỉ hấp thụ nitơ dưới 2 dạng là ion NH_4^+ và ion NO_3^-. Hai loại ion này được hình thành dưới dạng các muối đạm amon, muối đạm nitrat, đạm ure, hoặc từ sự phân giải các chất hữu cơ của vi sinh vật đất.

b. Quá trình biến đổi nitơ trong cơ thể thực vật:

- Khử nitrat thành amôn ($NO_3^- \rightarrow NO_2^- \rightarrow NH_4^+$).

Giai đoạn khử NO_3^- thành NO_2^- nhờ enzym đặc hiệu và cần sử dụng NADH (hoặc NADPH) theo phương trình:

$$NO_3^- + NADH + H^+ + 2e \rightarrow NO_2^- + NAD^+ + H_2O.$$

Giai đoạn khử NO_3^- thành NH_4^+ nhờ enzym đặc hiệu và cần sử dụng NADH (hoặc NADPH) theo phương trình:

$$NO_2^- + 6\ \text{Feredoxyn khử} + 8H^+ + 6e \rightarrow NH_2^+ + 2H_2O.$$

- Đồng hoá NH_3.

+ Amin hoá trực tiếp: NH_4^+ + axit xeto + NADH → axit amin + NAD^+ + H_2O.

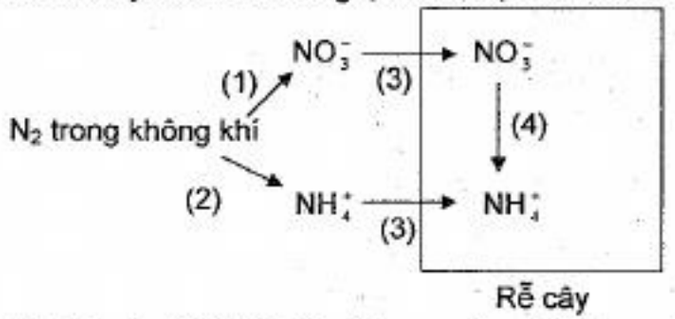
Ví dụ: NH_4^+ + axit pyruvic + NADH → axit amin alanin + NAD^+ + H_2O.

+ Chuyển vị amin: axit amin + axit xeto → axit amin mới + axit xeto.

+ Tạo amit: NH_3 thừa + axit dicacboxylic → amit.

Có hai loại axit amin dicacboxylic là axit glutamic và axit aspatic. Khi tế bào dư thừa NH_3 thì nhóm COOH ở gốc R của hai loại axit này sẽ hình thành liên kết este với NH_3 để tạo amit làm giảm lượng NH_3 trong tế bào. Sau đó liên kết este này có thể được thuỷ phân để giải phóng NH_3 cung cấp cho quá trình đồng hoá axit amin. Sự tạo amit làm giảm lượng NH_3 trong tế bào và dự trữ NH_3 để sau đó cung cấp trở lại cho quá trình tạo axit amin. Nếu tế bào dư NH_3 thì sẽ gây độc và làm chết tế bào.

Câu 9: Quá trình chuyển hoá nitơ trong tự nhiên được mô tả theo sơ đồ sau:



a. Hãy chú thích các số (1), (2), (3), (4) tương ứng với những quá trình nào?

b. Trong các quá trình trên, những quá trình nào cần sự xúc tác của enzym?

http://sachxua.edu.vn

Hướng dẫn trả lời:

a. Chú thích các số từ (1) đến (4)

(1) Là quá trình hình thành NO_3^- từ N_2 bằng con đường hóa học (nhờ hiện tượng phóng điện từ các tia chớp trong cơn giông).

$N_2 + O_2 + H_2O \rightarrow NO_3^-$.

(2) Là quá trình cố định N_2 (Diễn ra ở các nhóm VSV cố định đạm)

$N_2 + 3H_2$ (H được lấy từ chất khử NADH) $\rightarrow 2NH_3$.

(3) Là quá trình hấp thụ nitơ của rễ cây. Rễ cây hấp thụ nitơ dưới 2 dạng là NH_4^+ và NO_3^-.

(4) Là quá trình khử nitrat (NO_3^-) trong cây. Cây chỉ sử dụng NH_4^+ để hình thành nên các axit amin. Do vậy NO_3^- sau khi được hút vào thì ngay lập tức được rễ chuyển hoá thành NH_4^+ để cây sử dụng.

b. Những quá trình cần sự xúc tác của enzym:

- Quá trình (2) diễn ra trong tế bào của các vi khuẩn cố định đạm, cần sự xúc tác của enzym nitrogenaza và một số enzym khác.
- Quá trình (4) diễn ra trong tế bào rễ cây, cần sự xúc tác của các enzym đặc hiệu.
- Hai quá trình (1) và (3) diễn ra ở môi trường, không cần sự xúc tác của enzym.

Câu 10: Cho biết công thức hoá học của một số loại phân đạm tương ứng như sau: Phân Ure: $(NH_4)_2CO$; Phân nitrat: KNO_3; Phân đạm sunphat: $(NH_4)_2SO_4$; Phân đạm nitrat amôn: NH_4NO_3.

a. Hãy tính hàm lượng nitơ trong các loại phân đạm nói trên.

b. Tính lượng phân đạm mỗi loại cần cho lúa để đạt năng suất trung bình 65 tạ/ha. Biết rằng để thu 100kg thóc cần 1,2kg N. Hệ số sử dụng nitơ ở cây lúa chỉ đạt 70%. Trong mỗi ha đất trồng lúa luôn có khoảng 15kg N do vi sinh vật cố định đạm tạo ra.

Hướng dẫn trả lời:

a. Muốn tìm hàm lượng nitơ trong mỗi loại phân thì phải xác định khối lượng phân tử của mỗi loại phân đó.

- Phân Ure có khối lượng phân tử = $2 \times (14+4) + 12 + 16 = 62$.

Hàm lượng N trong phân ure là = $\frac{14.2}{64} = \frac{28}{64} = 43,75\%$.

- Phân nitrat có khối lượng phân tử = $39 + 14 + 3 \times 16 = 101$.

Hàm lượng N trong phân nitrat là = $\frac{14}{101} = \frac{28}{64} = 14\%$.

- Phân sunphat có khối lượng phân tử = $2 \times (14+3) + 32 + 4 \times 16 = 130$.

Hàm lượng N trong phân sunphat là = $\frac{14.2}{130} = \frac{28}{130} = 21\%$.

- Phân nitrat amôn có khối lượng phân tử = $14 + 4 + 14 + 3 \times 16 = 80$.

Hàm lượng N trong phân nitrat amôn là = $\frac{14.2}{80} = \frac{28}{80} = 35\%$.

b. Tính lượng phân mà cây cần bón

- Lượng phân N cần bón để đạt năng suất 65 tạ/ha = $\frac{1,2.65.100}{70} = 111,43$kg N
- Lượng phân N có sẵn trong đất là 15kg, vậy chỉ cần cung cấp lượng phân N là: $111,43 - 15 = 96,43$kg N

* Dùng phân urê chứa 43,75% N phải bón: $\frac{96,43.100}{43,75} = 220,41$ (kg)

* Dùng phân nitrat (KNO_3) chứa 14% N) phải bón: $\frac{96,43.100}{14} = 688,78$ (kg)

* Dùng phân sunphat chứa 21% N thì phải bón = $\frac{96,43.100}{21} = 459,1$ (kg)

* Dùng phân amôn nitrat:

NH_4NO_3 chứa 35%N thì phải bón lượng phân là = $\frac{96,43.100}{35} = 275,5$ (kg).

III. Các câu hỏi về chức năng của các nguyên tố khoáng trong cây

Câu 11: Giải thích các hiện tượng sau:

a. Khi thiếu sắt thì lá cây bị vàng.

b. Khi thiếu magie thì lá cây bị vàng.

c. Khi thiếu canxi thì rễ cây bị thối, đỉnh không sinh trưởng.

Hướng dẫn trả lời:

Cách tư duy: Lá cây bị vàng là do hàm lượng diệp lục trong lá giảm, để lại màu vàng của sắc tố carotenoit. Như vậy phải suy nghĩ xem vì sao khi thiếu sắt, magie thì hàm lượng diệp lục giảm? Chắc chắn sắt có liên quan đến quá trình tổng hợp diệp lục...

a. Sắt là thành phần hoạt hóa enzym tổng hợp diệp lục, do vậy khi thiếu sắt thì enzym tổng hợp diệp lục không được hoạt hóa nên quá trình tổng hợp diệp lục bị ngưng trệ → Hàm lượng diệp lục trong lá giảm mạnh dẫn tới lá chuyển từ màu xanh sang màu vàng.

b. Magie là thành phần cấu trúc của diệp lục (công thức của diệp lục a là $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$). Vì vậy khi thiếu Mg thì không có nguyên liệu để tổng hợp diệp lục → Hàm lượng diệp lục trong lá giảm → lá bị vàng.

c. Canxi là thành phần liên kết giữa các bản mỏng của các thành tế bào với nhau, tạo ra sự kết nối các tế bào thành một mô. Khi thiếu canxi thì sự kết nối giữa các tế bào lỏng lẻo làm cho rễ bị thối, các tế bào ở đỉnh sinh trưởng không phân chia được.

http://sachxua.edu.vn

Câu 12: Nêu cơ chế hấp thụ khoáng ở thực vật. Giải thích tại sao đất chua lại nghèo dinh dưỡng.

Hướng dẫn trả lời:

a. Cơ chế hấp thụ khoáng

Có 2 cách hấp thụ ion khoáng ở rễ:

• Hấp thu thụ động

- Các ion khoáng khuyếch tán theo sự chênh lệch nồng độ từ cao đến thấp.
- Các ion khoáng hòa tan trong nước và vào rễ theo dòng nước.
- Các ion khoáng hút bám trên bề mặt các keo đất và trên bề mặt rễ trao đổi với nhau khi có sự tiếp xúc rễ và dung dịch đất. Cách này gọi là hút bám trao đổi.

• Hấp thu chủ động

Phần lớn các chất khoáng được hấp thụ vào cây theo cách chủ động. Tính chủ động ở đây được thể hiện ở tính thấm chọn lọc của màng sinh chất và các chất khoáng cần thiết cho cây đều được vận chuyển trái với qui luật khuếch tán, nghĩa là nó vận chuyển từ nơi có nồng độ thấp đến nơi có nồng độ cao, thậm chí rất cao (hàng chục, hàng trăm lần) ở rễ. Vì cách hấp thụ khoáng này mang tính chọn lọc và ngược với gradien nồng độ nên cần thiết phải có năng lượng, tức là sự tham gia của ATP và của một chất trung gian, thường gọi là chất mang. ATP và chất mang được cung cấp từ quá trình trao đổi chất, mà chủ yếu là quá trình hô hấp. Vậy quá trình hấp thụ nước và các chất khoáng đều liên quan chặt chẽ với quá trình hô hấp của rễ.

b. Đất chua là đất có số lượng ion H^+ cao, các ion này chiếm chỗ các nguyên tố khoáng trên bề mặt keo đất, đẩy các nguyên tố khoáng vào dung dịch đất và khi mưa các nguyên tố khoáng ở dạng tự do này bị rửa trôi theo dòng nước.

IV. Các câu hỏi về cơ chế quang hợp

Câu 13: Trong quá trình quang hợp, tại sao pha tối không sử dụng ánh sáng nhưng nếu không có ánh sáng thì pha tối không diễn ra?

Hướng dẫn trả lời:

Khi hỏi vì sao một pha (một quá trình) nào đó không diễn ra thì chúng ta phải tìm hiểu về các nguyên liệu cung cấp cho pha đó.

- Quang hợp diễn ra theo hai pha là pha sáng và pha tối, trong đó sản phẩm của pha sáng cung cấp nguyên liệu cho pha tối và sản phẩm của pha tối cung cấp nguyên liệu cho pha sáng. Do vậy nếu một pha nào đó bị ngưng trệ thì pha còn lại sẽ không diễn ra được.

- Khi không có ánh sáng thì pha sáng không diễn ra cho nên pha sáng không hình thành được NADPH và ATP. Khi không có NADPH và ATP thì không có nguyên liệu cho pha tối. Ở pha tối, NADPH và ATP được sử dụng để khử APG thành ALPG và ATP được sử dụng để tái tạo chất nhận Ri1,5diP.

Do vậy, mặc dầu pha tối không sử dụng ánh sáng nhưng nếu không có ánh sáng thì pha tối không diễn ra.

Câu 14:

a. Hãy viết phương trình của pha sáng, pha tối và phương trình chung của quang hợp? Tại sao lại viết như vậy?

b. Quang hợp có vai trò gì?

Hướng dẫn trả lời:

a. Phương trình:

- Phương trình pha sáng:

$12H_2O + 12NADP + 18ADP + 18Pi \rightarrow 12NADPH + 18ATP + 6O_2$

- Phương trình pha tối:

$6CO_2 + 12NADPH + 18ATP \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 12NADP + 18ADP + 18Pi$

- Phương trình chung của quang hợp:

$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

Viết như vậy thể hiện được bản chất của pha sáng là pha oxy hoá H_2O để hình thành ATP và NADPH. Pha tối là pha khử CO_2 bằng sản phẩm của pha sáng (ATP và NADPH) để hình thành $C_6H_{12}O_6$.

Về số lượng: 12 NADPH và 18 ATP là xuất phát từ nhu cầu ATP và NADPH cho việc hình thành 1 phân tử glucozơ (tính từ chu trình Canvin).

b. Vai trò của quang hợp:

- Nhìn vào phương trình tổng quát của quang hợp sẽ suy ra được vai trò của quang hợp. Nguyên liệu của quang hợp là CO_2, H_2O. Do vậy quang hợp sẽ làm giảm lượng CO_2 trong khí quyển → làm giảm hiệu ứng nhà kính.

- Sản phẩm của quang hợp là chất hữu cơ, O_2. Chất hữu cơ mà quang hợp tạo ra là nguồn vật chất cung cấp năng lượng cho hoạt động sống của tất cả các cơ thể sống. Vì vậy quang hợp có vai trò chuyển hoá năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng hoá học có trong các chất hữu cơ.

- Quang hợp tạo ra khí oxy là loại khí duy nhất tham gia vào hô hấp hiếu khí ở các loài sinh vật.

Câu 15: Viết phương trình của quang phân li nước. Vai trò của quang phân li nước.

Hướng dẫn trả lời:

a. Phương trình của quang phân li nước:

Trong điều kiện tự nhiên, nước phân li yếu theo phương trình

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ (hệ số phân li = 10^{-7}).

Khi photon ánh sáng chiếu xuống diệp lục làm cho diệp lục bị mất điện tử. Khi bị mất điện tử thì diệp lục trở thành dạng kích động (Dl*) và sẽ cướp điện tử của OH^- làm cho nước phân li một chiều. $H_2O + Dl^* \rightarrow H^+ + OH + Dl$ (e của OH^- đã bị Dl* lấy đi và khi đó Dl* trở thành dạng bình thường là Dl).

- Khi nước phân li một chiều theo phương trình

$4H_2O + 4Dl^* \rightarrow 4H^+ + 4OH + 4Dl$

http://sachxua.edu.vn

thì quá trình diễn ra tiếp theo là: $4OH \rightarrow 2H_2O_2$.

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$.

Phương trình tổng quát:

$4H_2O + 4Dl^* + 4OH + 2H_2O_2 \rightarrow 4H^+ + 4OH + 4Dl + 2H_2O_2 + 2H_2O + O_2$.

$= 4H_2O + 4Dl^* \rightarrow 4H^+ + 4Dl + 2H_2O + O_2$.

$= 2H_2O + 4Dl^* \rightarrow 4H^+ + 4Dl + O_2$.

Nếu không tính đến diệp lục (Dl^*) thì phương trình là

$= 2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e + O_2$.

b. Vai trò của quang phân li nước:

- Vai trò của quang phân li nước thể hiện ở vai trò của các sản phẩm mà quang phân li nước tạo ra:

- Quang phân li nước tạo ra 3 sản phẩm là H^+, O_2, e.

+ Quang phân li nước tạo ra các ion H^+ làm tăng nồng độ H^+ trong xoang thilacoit để tạo nên thế năng H^+ để tổng hợp ATP.

+ Quang phân li nước tạo ra điện tử để cung cấp điện (e) cho diệp lục.

+ Quang phân li nước tạo ra O_2 cung cấp cho quá trình hô hấp hiếu khí của sinh vật.

Câu 16:

a. Hãy cho biết điểm khác biệt giữa điểm bù ánh sáng với điểm bão hoà ánh sáng. Điểm bù ánh sáng ở cây ưa sáng và cây ưa bóng khác nhau như thế nào?

b. Điểm bù CO_2 khác điểm bão hòa CO_2 ở điểm nào? Điểm bù CO_2 ở cây C_3 khác với điểm bù CO_2 ở cây C_4 như thế nào?

Hướng dẫn trả lời:

a.

- Điểm bù ánh sáng là cường độ ánh sáng mà tại đó cường độ quang hợp và cường độ hô hấp bằng nhau. Ở điểm bù ánh sáng, cây không thải CO_2 và cũng không hút CO_2.

- Điểm bão hoà ánh sáng là cường độ ánh sáng mà tại điểm đó cường độ quang hợp đạt cực đại. Nếu vượt qua điểm bão hoà ánh sáng thì cường độ quang hợp giảm.

- Cây ưa bóng có điểm bù ánh sáng thấp hơn cây ưa sáng.

Nguyên nhân: Cây ưa bóng có lục lạp to, nhiều hạt diệp lục hơn cây ưa sáng nên hấp thu ánh sáng tích cực, hiệu quả → Có điểm bù ánh sáng thấp, thích nghi với cường độ chiếu sáng tương đối yếu.

b.

- Điểm bù CO_2 là nồng độ CO_2 mà tại nồng độ đó cường độ quang hợp và cường độ hô hấp bằng nhau. (Ở điểm bù CO_2, cây không thải CO_2 và cũng không hút CO_2).

- Điểm bão hòa CO_2 là nồng độ CO_2 mà tại nồng độ đó cường độ quang hợp đạt cực đại. Nếu nồng độ CO_2 lớn hơn điểm bão hoà CO_2 thì cường độ quang hợp bị ức chế làm giảm quang hợp.

- Cây C_3 có điểm bù CO_2 cao hơn cây C_4. Điểm bù CO_2 của cây C_3 là khoảng 30 đến 70ppm; Của cây C_4 là từ 0 đến 10ppm. Cây C_4 có điểm bù CO_2 thấp là do thực vật C_4 có enzym photphoenolpyruvat carboxylaza có ái lực cao đối với CO_2 nên sẽ có khả năng quang hợp trong điều kiện hàm lượng CO_2 thấp.

Câu 17: Phân biệt con đường photphorin hóa vòng và photphorin hóa không vòng trong quang hợp?

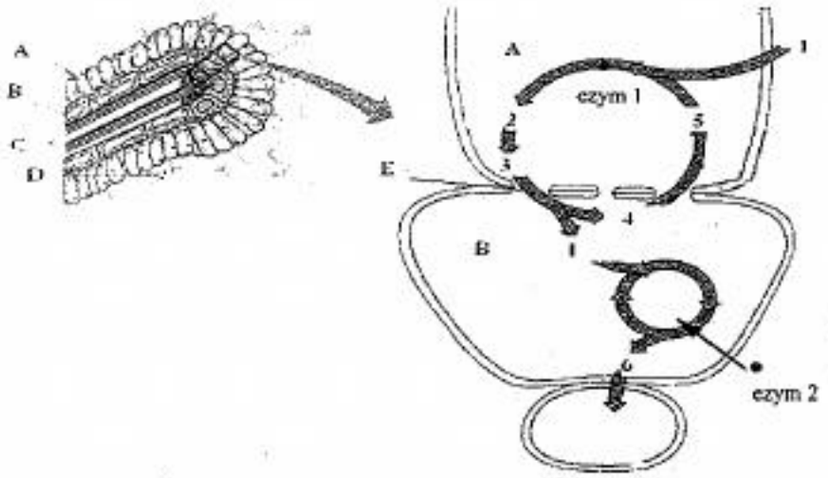
Hướng dẫn giải:

	Photphorin hóa không vòng	Photphorin hóa vòng
- Ý nghĩa:	Là con đường chủ yếu mà cây thu được năng lượng ánh sáng cao nhất do dòng electron từ trung tâm phản ứng của hệ thống quang hóa I và II.	Là con đường sử dụng năng lượng ánh sáng để tạo ra ATP, không tạo NADPH.
- Diễn biến:	Cả 2 hệ thống quang hóa I và II tham gia. Hệ thống quang hóa I (có trung tâm phản ứng là P_{700}); Hệ thống quang hóa II (trung tâm phản ứng là P_{680}) dẫn electron đến thay thế những electron bị mất đi ở P700, chúng nhận electron từ các phân tử sắc tố khác chuyển đến, trong quá trình này tổng hợp ATP, mặt khác electron bị mất được bù từ electron của nước.	Chỉ có hệ thống quang hóa I tham gia.
- Sản phẩm	ATP, NADPH, O_2.	ATP
- Vai trò:	Thu nhận năng lượng để tạo thành ATP và NADPH; vận chuyển H (trong NADPH) cho phản ứng tối.	Thu nhận năng lượng ánh sáng để tạo ATP.
Đường đi của e	Điện tử đi từ diệp lục đến $NADP^+$ để hình thành NADPH mà không trở về diệp lục	Điện tử đi từ diệp lục, sau đó trở về diệp lục (quay vòng)
Hệ sắc tố	PSI có trung tâm là P_{700}	PSII (P680) và PSI (P_{700})
Hiệu quả chuyển hóa năng lượng	36%	11 đến 22%.

http://sachxua.edu.vn

Câu 18:

Cho hình vẽ:



a. Hình vẽ trên mô tả cấu trúc lá của nhóm thực vật nào? Giải thích?

b. Ghi chú thích cho các chữ cái và chữ số ở hình vẽ trên.

c. Phân biệt cấu trúc của lục lạp ở tế bào A và B.

Hướng dẫn trả lời:

a. Đây là cấu trúc lá của thực vật C_4 vì:

- Có lớp tế bào bao bó mạch phát triển, các tế bào nhu mô bao quanh các tế bào bao bó mạch
- Có quá trình cố định CO_2 diễn ra theo 2 giai đoạn ở hai loại tế bào khác nhau.

b. Ghi chú thích:

A là tế bào nhu mô lá (mô dậu)

B là tế bào bao bó mạch

(1) CO_2; (2) OAA; (3) A.malic; (4) A.pyruvic; (5) PEP

(6) Glucozơ (chất hữu cơ); Enzym1 là PEP cacboxylaza; Enzym2 là Rubisco (RiDP cacboxylaza)

c. So sánh cấu trúc 2 loại lục lạp

Lục lạp tế bào mô dậu	Lục lạp tế bào bao bó mạch
- Có hạt Grana phát triển - Enzym cố định CO_2 là PEP cacboxylaza. - Không chứa hạt tinh bột	- Hạt Grana kém phát triển. - Enzym cố định CO_2 là RiDP cacboxylaza - Chứa nhiều hạt tinh bột

Câu 19:

a. Tại sao để tổng hợp 1 phân tử glucozơ, thực vật C_4 cần nhiều ATP hơn so với thực vật C_3?

b. Tại sao có thể nói quang hợp là quá trình oxy hóa - khử?

Hướng dẫn trả lời:

a. Theo chu trình Canvin, để hình thành 1 phân tử glucozơ cần 18 ATP.

Ở thực vật C_4, ngoài 18 ATP này cần có thêm 6 ATP để hoạt hóa axit Pyruvic thành PEP. Vì vậy để tổng hợp 1 glucozơ thực vật C_4 cần 24 ATP.

b. Có thể nói quang hợp là quá trình oxy hóa - khử vì:

- Phản ứng oxy hóa là phản ứng làm mất điện tử, loại H, giải phóng năng lượng. Diệp lục mất electron. Quá trình quang phân li nước đã loại H. Quá trình photphoryl hóa đã hình thành ATP (quá trình này giải phóng ATP).
- Phản ứng khử là phản ứng nhận electron, nhận H, tích lũy năng lượng.

$NADP^+$ nhận electron, nhận H để hình thành NADPH, khử CO_2 thành glucozơ, tích lũy năng lượng.

Câu 20: Cho ba bình thuỷ tinh có nút kín A, B, C. Mỗi bình B và C treo một cành cây diện tích lá như nhau. Bình B đem chiếu sáng, bình C che tối trong một giờ. Sau đó lấy cành lá ra và cho vào mỗi bình một lượng $Ba(OH)_2$ như nhau, lắc đều sao cho CO_2 trong bình được hấp thụ hết. Tiếp theo trung hoà $Ba(OH)_2$ dư bằng HCl. Các số liệu thu được là: 21; 18; 16 ml HCl cho mỗi bình.

a. Nêu nguyên tắc của phương pháp xác định hàm lượng CO_2 trong mỗi bình?

b. Sắp xếp các bình A, B, C tương ứng với số liệu thu được và giải thích vì sao có kết quả như vậy?

Hướng dẫn trả lời:

a. Nguyên tắc:

- Khả năng hấp thụ CO_2 của $Ba(OH)_2$:

$CO_2 + Ba(OH)_2 = BaCO_3\downarrow + H_2O$

- Chuẩn độ $Ba(OH)_2$ dư bằng HCl:

$Ba(OH)_2 + 2HCl = BaCl_2 + 2H_2O$

(Màu hồng) (Mất màu hồng)

- Đo lượng HCL còn dư.

b. * Sắp xếp: B: 21ml; A: 18ml; C: 16ml

* Giải thích:

- Bình B: có quá trình quang hợp → CO_2 giảm → Tiêu tốn nhiều HCl nhất.
- Bình C: có quá trình hô hấp thải CO_2 → CO_2 tăng → tiêu tốn ít HCl nhất.
- Bình A: không quang hợp, không hô hấp → lượng HCl không đổi.

Câu 21: Khi đề cập đến quang hợp:

a. Việc sử dụng oxy – 18 (^{18}O), một đồng vị nặng làm chất đánh dấu để theo dõi đường đi của oxy trong quang hợp đã cho thấy điều gì?

b. Trong tế bào bao bó mạch của thực vật C_4, chỉ có PSI có tác động lên nồng độ oxy. Tác động đó là gì và thực vật có thể có lợi như thế nào?

c. Hãy so sánh ba quá trình cố định CO_2 ở các nhóm thực vật C_3, C_4 và CAM.

http://sachxua.edu.vn

Hướng dẫn trả lời:

a. Việc sử dụng oxy đồng vị 18 (^{18}O), một đồng vị nặng làm chất đánh dấu để theo dõi đường đi của oxy trong quang hợp sẽ cho thấy:

- oxy có nguồn gốc từ nước: Khi đánh dấu ^{18}O từ nước cung cấp cho cây thì thấy oxy thoát ra là ^{18}O.

- Nước được sinh ra từ pha tối của quang hợp: Nếu ^{18}O được dẫn nhập vào cây dưới dạng CO_2 thì thấy ^{18}O có trong nước thoát ra.

b. Trong tế bào bao bó mạch của thực vật C_4, chỉ có PSI, không có PSII, không có oxy được phát sinh trong tế bào bao bó mạch. Điều này sẽ giúp cây tránh được sự cạnh tranh của oxy với CO_2 để liên kết với Rubisco trong tế bào này.

c. So sánh ba quá trình cố định CO_2 ở các nhóm thực vật C_3, C_4 và CAM:

	Thực vật C_3	**Thực vật C_4**	**Thực vật CAM**
Chất nhận CO_2	RiDP	PEP	PEP
Sản phẩm cố định CO_2 đầu tiên.	APG (C_3)	AOA (C_4)	AOA (C_4) → AM (C_4)
Enzym xúc tác cho quá trình cố định CO_2	Rubisco	PEPcacboxylaza	PEPcacboxylaza
Nơi xảy ra quá trình cố định CO_2	Lục lạp của tế bào mô giậu	Lục lạp của tế bào mô giậu và lục lạp của tế bào bao bó mạch	Lục lạp của tế bào mô giậu
Thời gian xảy ra quá trình cố định CO_2	Ban ngày	Ban ngày	Ban đêm

Câu 22: Trình bày phương pháp chiết rút sắc tố từ lá.

Hướng dẫn trả lời:

- Chiết rút sắc tố:

+ Lấy 2 – 3g lá tươi, cắt nhỏ, cho vào cối nghiền với axêton nồng độ 80%.

+ Thêm axêton, khuấy đều, lọc qua phễu lọc vào bình chiết ta được 1 hỗn hợp sắc tố màu xanh lục.

- Tách các sắc tố thành phần:

+ Lấy một lượng benzen gấp đôi lượng dịch vừa chiết, đổ vào hỗn hợp sắc tố, lắc đều rồi để yên.

+ Vài phút sau quan sát dung dịch phân thành hai lớp:

- Lớp trên có màu xanh lục là do clorophyl tan trong axêton.

Lớp dưới có màu vàng là do carotenoit tan trong benzen.

- Lớp màu xanh lục nổi lên phía trên còn lớp màu vàng nằm phía dưới của ống nghiệm. Vì carotenoit tan trong benzen; benzen nặng hơn axêton nên benzen nằm phía dưới của ống nghiệm.

Câu 23: Trong quang hợp, quá trình truyền điện tử diễn ra ở cấu trúc nào? thực hiện theo những con đường nào? hiệu quả năng lượng ở những con đường đó? Chiều vận chuyển H^+ để tạo ATP?

Hướng dẫn trả lời:

Trong quang hợp:

* Quá trình truyền điện tử diễn ra trên màng tilacôit.

* Quá trình truyền điện tử theo 2 con đường:

- Vận chuyển điện tử vòng: Từ P_{700} đến P_{700}.

- Vận chuyển điện tử không vòng: Từ P_{700} đến NADPH và từ P_{680} đến P_{700}.

* Hiệu quả năng lượng:

- Con đường vòng tạo 2ATP.

- Con đường không vòng tạo ra 1ATP và 1NADPH.

* Chiều vận chuyển H^+: từ xoang tilacôit ra chất nền của lục lạp.

Câu 24:

a. Nêu sự khác nhau trong chuỗi truyền điện tử xảy ra trên màng tilacoit của lục lạp và trên màng ty thể. Năng lượng của dòng vận chuyển điện tử được sử dụng như thế nào?

b. Phân biệt chiều khuếch tán của H^+ ở ty thể và lục lạp qua ATPaza.

c. Vì sao ở thực vật C_4 và CAM không có hiện tượng hô hấp sáng

Hướng dẫn trả lời:

a. Sự khác nhau trong chuỗi truyền điện tử xảy ra trên màng tilacoit của lục lạp và trên màng ty thể

Trên màng tilacoit	**Trên màng ty thể**
- Các điện tử e đến từ diệp lục	- Các điện tử sinh ra từ các quá trình dị hoá (quá trình phân huỷ chất hữu cơ)
- Năng lượng có nguồn gốc từ ánh sáng.	- Năng lượng được giải phóng từ việc đứt gẫy các liên kết hoá học trong các phân tử hữu cơ.
- Chất nhận điện tử cuối cùng là $NADP^+$	- Chất nhận điện tử cuối cùng là oxy

- Năng lượng của dòng vận chuyển điện tử được dùng để chuyển tải H^+ qua màng, khi dòng H^+ chuyển ngược lại ATP được hình thành.

b. Chiều khuếch tán của H^+ ở ty thể và lục lạp qua ATPaza:

+ Ở ty thể: H^+ khuếch tán qua ATPaza từ khoảng gian màng ra chất nền ty thể.

+ Ở lục lạp: H^+ khuếch tán từ xoang tylacoit ra chất nền lục lạp.

c. Ở thực vật C_4 và CAM không có hiện tượng hô hấp sáng vì: thực vật C_4 và thực vật CAM luôn có kho dự trữ CO_2 là axit malic nên luôn đảm bảo nồng độ CO_2 cao, do đó enzym Rubisco không có hoạt tính oxygenaza nên không có hô hấp sáng.

WWW.DAYKEMQUYNHON.UCOZ.COM

http://sachxua.edu.vn

V. Các câu hỏi về mối quan hệ giữa các pha của hô hấp

Câu 25: Hô hấp của thực vật diễn ra ở loại bào quan nào? Hãy trình bày tóm tắt các giai đoạn của quá trình hô hấp có tạo ra ATP?

Hướng dẫn trả lời:

- Hô hấp ở thực vật có hai loại là hô hấp tạo ATP diễn ra ở bào quan ty thể và hô hấp sáng (không tạo ATP) diễn ra ở lục lạp, peroxyxom và ty thể.

- Hô hấp tạo ATP là quá trình hô hấp diễn ra thường xuyên trong tế bào thực vật, quá trình này có 3 giai đoạn chính:

Giai đoạn đường phân: Xảy ra ở tế bào chất

1Glucozơ + $2NAD^+$ + 2ADP + 2Pi → 2axit piruvic + 2ATP + 2NADH.

($C_6H_{12}O_6$ + $2NAD^+$ + 2ADP + 2Pi → $2C_3H_4O_3$ + 2ATP + 2NADH).

Giai đoạn chu trình Krebs: (khi môi trường nội bào có oxy).

Chu trình Krebs diễn ra ở chất nền ty thể. Bản chất của chu trình Krebs là một hệ thống các phản ứng thuỷ phân và oxy hoá nguyên liệu đầu tiên là axit pyruvic để hình thành nên sản phẩm cuối cùng là CO_2, ATP, NADH, $FADH_2$. Chu trình Krebs trải qua nhiều phản ứng nên tạo ra nhiều sản phẩm trung gian, mỗi sản phẩm trung gian là nguyên liệu để tế bào sử dụng tổng hợp các chất cho tế bào.

Phương trình tổng quát của chu trình Krebs:

2axit Pyruvic + $8NAD^+$ + $2FAD^+$ + 2ADP + 2Pi + $6H_2O$

→ $6CO_2$ + 2ATP + 8NADH + $2FADH_2$

* Nếu môi trường nội bào không có oxy thì chu trình Krebs không diễn ra mà diễn ra quá trình lên men tạo ra rượu etilic hoặc axit lactic.

Giai đoạn chuỗi truyền e:

Chuỗi truyền electron và quá trình photphorin hóa oxy hóa tạo ra ATP và H_2O. Chuỗi truyền e diễn ra trên màng trong của ty thể, cần có sự tham gia của oxy phân tử.

- Trong chuỗi truyền e, NADH và $FADH_2$ là những chất cho điện tử (cho e). NADH phân li thành NAD^+, H^+ và e. Điện tử (e) được cung cấp cho các chất nhận điện tử trên màng trong của ty thể. Điện tử sau khi đi qua các chất nhận trung gian thì sẽ được kết hợp với oxy, H^+ để tạo ra H_2O theo phương trình:

$H^+ + e + O_2 \rightarrow H_2O$. Vì vậy nếu không có oxy thì không có chất nhận e nên chuỗi truyền e sẽ không diễn ra.

- Các chất nhận điện tử ở trên màng trong của ty thể là những protein xuyên màng, đồng thời là các bơm proton. Khi các bơm proton này nhận được điện tử thì nó sẽ lấy năng lượng từ điện tử để bơm H^+ từ trong chất nền ty thể ra xoang gian màng (xoang giữa 2 màng của ty thể) để tạo thế năng H^+. Các ion H^+ sẽ khuếch tán qua kênh ATPaza (Kênh ATPaza là một loại protein xuyên màng nằm trên màng trong của ty thể, kênh này là một loại enzym tổng hợp ATP) để tổng hợp ATP theo phương trình ADP + Pi → ATP.

Câu 26: Quá trình hô hấp nội bào diễn ra theo 3 giai đoạn. Hãy cho biết:

a. Nơi diễn ra, nguyên liệu đầu tiên, sản phẩm cuối cùng của mỗi giai đoạn.

b. Mối quan hệ giữa giai đoạn chu trình Krebs với giai đoạn chuỗi truyền e.

Hướng dẫn trả lời:

a.

Giai đoạn	Nơi diễn ra	Nguyên liệu	Sản phẩm
Đường phân	Tế bào chất	glucozơ, NAD^+, ADP, Pi	axit pyruvic, ATP, NADH.
Chu trình Krebs	Chất nền ty thể	axetylCoenzymA, NAD^+, FAD^+, ADP, Pi, H_2O	ATP, NADH, $FADH_2$, CO_2.
Chuỗi truyền e	Trên màng trong của ty thể	NADH, $FADH_2$, O_2, ADP, Pi	NAD^+, FAD^+, ATP, H_2O.

b. Mối quan hệ giữa giai đoạn chu trình Krebs với giai đoạn chuỗi truyền e.

Nhìn vào nguyên liệu và sản phẩm của mỗi giai đoạn ta biết được ngay mối quan hệ giữa hai giai đoạn này. Giai đoạn chuỗi truyền e sử dụng NADH và $FADH_2$ do chu trình Krebs tạo ra. Giai đoạn chu trình Krebs sử dụng NAD^+ và FAD^+ do chuỗi truyền e tạo ra. Như vậy, hai giai đoạn này có quan hệ tương tự như mối quan hệ giữa hai pha của quang hợp. Điều này giải thích vì sao chu trình Krebs không sử dụng oxy nhưng nếu không có oxy thì không diễn ra chu trình Krebs.

Câu 27:

a. Hãy viết phương trình tổng quát của quá trình hô hấp. Nêu vai trò của hô hấp đối với tế bào.

b. Vì sao nói nước vừa là nguyên liệu, vừa là sản phẩm của quá trình hô hấp?

Hướng dẫn trả lời:

a. Hô hấp

- Phương trình tổng quát của hô hấp:

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + Q$ (38ATP và nhiệt)

- Vai trò của hô hấp đối với tế bào:

Nhìn vào phương trình có thể xác định được vai trò của hô hấp, đó là:

+ Hô hấp tạo ra năng lượng ATP để cung cấp cho các hoạt động sống của tế bào như hoạt động vận chuyển chủ động các chất qua màng tế bào, hoạt động tổng hợp protein, ...

+ Hô hấp tạo ra nhiệt làm ấm cơ thể, giúp cơ thể duy trì thân nhiệt.

Ngoài ra, trong quá trình hô hấp ở giai đoạn đường phân và chu trình Krebs tạo ra nhiều sản phẩm trung gian. Các sản phẩm trung gian này được tế bào sử dụng làm nguyên liệu cho quá trình tổng hợp các chất của tế bào.

http://sachxua.edu.vn

b. Nước vừa là nguyên liệu, vừa là sản phẩm của quá trình hô hấp là vì:

- Nước tham gia vào các phản ứng thuỷ phân và các phản ứng oxy hóa trong chu trình Krebs. Ở chu trình Krebs, nước là nguyên liệu tham gia vào quá trình phân giải axetylcoenzymA thành sản phẩm cuối cùng là CO_2.

- Trong chuỗi truyền điện tử, nước được tạo ra theo phương trình:

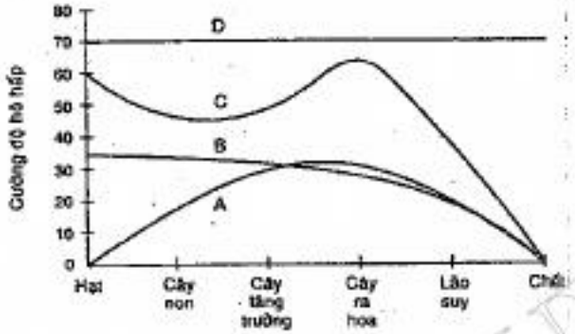
$H^+ + e + O_2 \rightarrow H_2O$.

Do vậy nước vừa là nguyên liệu, vừa là sản phẩm của quá trình hô hấp.

Câu 28:

a. Có ý kiến cho rằng: "Hô hấp sáng gắn liền với nhóm thực vật C_3". Điều này đúng hay sai? Giải thích.

b. Biểu đồ dưới đây biểu diễn quá trình hô hấp của 1 cây trong điều kiện bình thường. Hãy chọn đường cong thích hợp biểu thị cho các giai đoạn hô hấp trong đời sống của cây. Giải thích tại sao? Ứng dụng trong việc bảo quản các sản phẩm nông nghiệp như thế nào?



Hướng dẫn trả lời:

a. Nói hô hấp sáng gắn liền với thực vật C_3 là đúng. Bởi vì:

- Chỉ có thực vật C_3 mới có hô hấp sáng. Không phát hiện thấy hô hấp sáng ở thực vật C_4 và thực vật CAM.

- Khi sống trong điều kiện ánh sáng mạnh, nhiệt độ cao thì tất cả các nhóm thực vật đều có khí khổng đóng. Khí đóng khí khổng thì CO_2 không khuếch tán vào dịch bào của lá. Ở thực vật C_4 và CAM do có cơ chế dự trữ CO_3 theo chu trình C_4 nên khi khí khổng đóng vẫn có CO_2 cho quang hợp. Còn ở thực vật C_3, khi khí khổng đóng làm cho CO_2 không đi vào lá thì trong dịch bào của lá không có CO_2 để cung cấp cho quang hợp. Khi đó sẽ xảy ra hô hấp sáng làm tiêu tốn các sản phẩm quang hợp mà không tạo được năng lượng ATP.

- Cơ chế của hô hấp sáng là do: Khi ở trong gian bào có nồng độ O_2 cao, CO_2 thấp sẽ kích thích hoạt động của enzym RUBISCO theo hướng oxy hóa (hoạt tính oxydaza), làm oxy hóa Ri1,5DP (C_5) thành APG (C_3) và axit glycolic (C_2). Axit glycolic chính là nguyên liệu của quá trình hô hấp sáng.

b. Trong 3 đường cong ở đồ thị thì đường cong C là đường cong thích hợp để biểu thị cho các giai đoạn hô hấp trong đời sống của cây vì: Giai đoạn hạt đang nảy mầm và giai đoạn cây ra hoa trái là giai đoạn hô hấp mạnh trong đời sống của cây, do đó tại vị trí này đường cong biểu diễn tăng.

- Ứng dụng trong bảo quản hạt giống, hoa quả:

Quá trình hô hấp mạnh của các sản phẩm như hoa quả, củ hạt, lúc bảo quản lại gây tỏa nhiệt mạnh làm tiêu hao nhanh chất hữu cơ, nên làm giảm chất lượng sản phẩm. Do đó, cần làm hạn chế hô hấp bằng cách hạ nhiệt độ, tăng lượng khí CO_2, khí nitơ, làm giảm độ thông thoáng và độ ẩm... là điều kiện cần thiết.

Câu 29:

a. Trong hô hấp ở thực vật, ATP được tạo ra theo những con đường nào? ATP được sử dụng trong những quá trình sinh lí nào ở cây?

b. Giải thích tại sao hô hấp sáng ở thực vật lại làm giảm hiệu quả quang hợp?

Hướng dẫn trả lời:

a. ATP được tạo ra theo 2 con đường

- ATP được hình thành do sự kết hợp ADP và gốc photphat (P vô cơ). Có 2 con đường tạo ATP trong hô hấp ở thực vật là con đường photphorin hóa ở mức cơ chất (ở mức nguyên liệu) và con đường photphorin hóa mức coenzym (NADH và $FADH_2$ được photphoryl hoá thông qua chuỗi truyền e ở trên màng ty thể).

- Trong 38 ATP thu được trong hô hấp hiếu khí thì có 4 ATP được hình thành ở mức cơ chất và 34 ATP ở mức độ coenzym.

+ Photphoryl hoá ở mức cơ chất xảy ra ở giai đoạn đường phân và giai đoạn chu trình Krebs. Ở giai đoạn đường phân tạo ra 2 ATP, ở giai đoạn chu trình Krebs tạo ra 2 ATP.

+ Photphoryl hoá ở mức coenzym xảy ra ở giai đoạn chuỗi truyền điện tử. Kết quả của giai đoạn đường phân và chu trình Krebs tạo ra được 10NADH và $2FADH_2$. Qua chuỗi truyền e, mỗi phân tử coenzym NADH sẽ hình thành được 3ATP, mỗi phân tử coenzym $FADH_2$ sẽ hình thành được 2ATP. Như vậy tổng số ATP được hình thành ở giai đoạn chuỗi truyền e là $10\times3 + 2\times2 = 34$ATP.

- ATP là đồng tiền năng lượng của tế bào. Tất cả mọi hoạt động của tế bào và cơ thể đều dùng năng lượng ATP gồm các quá trình sinh lí ở cây như quá trình phân chia tế bào, hút nước, hút khoáng, sinh trưởng, phát triển, sinh sản,...

b. Hô hấp sáng ở thực vật làm giảm hiệu quả quang hợp là do:

- Hô hấp sáng xảy ra ở thực vật C_3 khi nồng độ O_2 cao, CO_2 thấp. Quá trình hô hấp sáng làm giảm hiệu quả quang hợp là do làm giảm 50% lượng APG.

- Khi nồng độ CO_2 thấp và nồng độ O_2 cao thì enzym RUBISCO sẽ có hoạt tính oxy hoá, biến đổi Ri1,5DP (có 5 nguyên tử C) thành 1 APG và axit glicolic. Sau đó O_2 kết hợp với axit glicolic và diễn ra hô hấp sáng. Trong điều kiện quang hợp bình thường thì 1 phân tử Ri1,5DP kết hợp với 1 phân tử CO_2 sẽ tạo ra 2 APG, sau đó APG được biến thành ALPG và từ ALPG sẽ hình thành nên glucozơ và các sản phẩm khác. Khi có hô hấp sáng thì từ 1 phân tử Ri1,5DP chỉ hình thành được 1 APG cho nên làm giảm 50% sản phẩm quang hợp.

- Tuy nhiên, quá trình hô hấp sáng không tạo ra ATP nhưng lại tạo ra 2 loại axit amin là glixin và sêrin cung cấp cho quá trình tổng hợp protein của tế bào.

http://sachxua.edu.vn

VI. Các câu hỏi về mối quan hệ giữa các quá trình trao đổi chất

Câu 30: Trong cơ thể thực vật, để có thể hình thành các hợp chất chứa nitơ và các hợp chất thứ cấp khác cần có sự tham gia của các quá trình sinh lý nào?

Hướng dẫn giải:

Cơ thể thực vật không chỉ cần glucozơ mà cần rất nhiều các hợp chất khác như axit amin, nucleotit,... Vì vậy, để tổng hợp được các chất này cần có các quá trình sinh lí sau:

- **Quá trình quang hợp:** Quang hợp tạo ra glucozơ, glucozơ là nguyên liệu của hô hấp để cung cấp năng lượng cho các phản ứng đồng hóa các sản phẩm hữu cơ. Mặt khác trong pha tối của quang hợp tạo ra nhiều sản phẩm trung gian, các sản phẩm trung gian này là nguyên liệu để tế bào sử dụng tổng hợp các hợp chất cần thiết. Ví dụ APG là một sản phẩm trung gian được tạo ra trong chu trình Canvin. APG được sử dụng để tổng hợp axit amin alanin,..

- **Quá trình hô hấp:** Hô hấp chuyển hoá năng lượng có trong chất hữu cơ thành năng lượng ATP để cung cấp năng lượng cho quá trình tổng hợp các axit hữu cơ, các axit amin, các nucleotit. Mặt khác hô hấp tạo ra sản phẩm trung gian là nguyên liệu để tổng hợp chất hữu cơ. Người ta ví hô hấp là hoạt động sinh lí trung tâm của quá trình trao đổi chất trong tế bào vì hô hấp tạo ra các sản phẩm trung gian để tế bào tổng hợp mới các chất.

- **Quá trình trao đổi khoáng, nước:** Hấp thụ ion khoáng, NH_4^+, NO_3^-,... là nguồn nguyên liệu để tổng hợp protein và các sản phẩm thứ cấp khác.

Câu 31: Vì sao người nông dân lại trồng lạc để cải tạo đất?

Hướng dẫn trả lời:

Trồng lạc để cải tạo đất vì:

- Trong rễ lạc có vi khuẩn cố định đạm cộng sinh, vi khuẩn này có nitrozenaza phá vỡ được liên kết 3 bền vững của phân tử nitơ.

- Phương trình đồng hoá N_2 thành NH_3:

$$N\equiv N \xrightarrow{2H} NH=NH \xrightarrow{2H} NH_2 - NH_2 \xrightarrow{2H} 2NH_3$$

- NH_3 do vi khuẩn tổng hợp ra được vi khuẩn và cây lạc sử dụng. Đồng thời do vi khuẩn hoạt động tổng hợp dư NH_3 nên một lượng đạm khá lớn được giải phóng vào đất làm tăng độ phì nhiêu của đất.

- Thân, lá, rễ lạc sau khi thu hoạch, được dùng làm phân xanh để tăng mùn cho đất và làm cho đất tơi xốp.

Câu 32: Giải thích các hiện tượng sau:

a. Khi chu trình Krebs ngừng hoạt động thì cây bị ngộ độc bởi NH_3.

b. Sau một thời gian dài mưa nhiều người ta thấy các lá già ở cây lạc biến thành màu vàng.

Hướng dẫn trả lời:

a. Khi chu trình Krebs ngừng hoạt động thì cây bị ngộ độc NH_3 vì:

Cây hút NH_3 để tổng hợp axit amin theo phương trình:

NH_3 + axit xêto → axit amin.

Các axit xêto được tạo ra từ chu trình Krebs và giai đoạn đường phân của hô hấp tế bào. Vì vậy khi chu trình Krebs ngừng hoạt động sẽ không có axit hữu cơ để nhận NH_3 thành các axit amin, do đó tế bào sẽ tích lũy quá nhiều NH_3, gây độc.

b. Sau một thời gian dài mưa nhiều người ta thấy các lá già ở cây lạc biến thành màu vàng, đây là triệu chứng thiếu nitrogen (sự hóa vàng của lá già) vì:

+ Cây lạc có khả năng cố định N khí quyển, trong rễ cây có nhiều vi khuẩn Rhizobium. Rhizobium là vi khuẩn sống hiếu khí vì vậy cần phải đất thoáng khí. Mặt khác khi đất thiếu khí thì rễ không phát triển được nên không hình thành nốt sần cho vi khuẩn.

+ Lượng mưa bão hòa làm cạn kiệt oxy làm cho cây không tổng hợp được nốt sần dẫn đến không chuyển được NO_3^- thành NH_4^+ nên cây thiếu N → lá vàng

+ Mặt khác, trời mưa nhiều làm rửa trôi NO_3^- khỏi đất do keo đất tích điện âm, chúng kết hợp chặt với các ion dương.

Câu 33: Vì sao nếu không được cung cấp đầy đủ các nguyên tố vi lượng thì sẽ làm giảm năng suất cây trồng?

Hướng dẫn trả lời:

Thiếu nguyên tố vi lượng làm cho năng suất cây trồng bị giảm vì:

- Các nguyên tố vi lượng đóng vai trò quan trọng trong cấu trúc enzym và hoạt hoá các enzym. Các enzym làm nhiệm vụ xúc tác cho các phản ứng trong các quá trình trao đổi chất, vì vậy nếu thiếu nguyên tố vi lượng thì các phản ứng diễn ra yếu làm giảm quá trình trao đổi chất của cây, cây sinh trưởng phát triển chậm nên năng suất giảm.

- Mỗi loại nguyên tố vi lượng làm nhiệm vụ hoạt hoá cho một số loại enzym nhất định. Ví dụ nguyên tố Mn là thành phần của enzym xúc tác chuyển hoá nitơ, phân giải nguyên liệu trong hô hấp, tham gia phản ứng quang hợp. Nguyên tố Zn tham gia tổng hợp triptophan là tiền chất của IAA (IAA là một loại auxin). Nguyên tố Mo tham gia trong quá trình trao đổi nitơ.

Câu 34: Dựa vào đặc điểm hô hấp ở thực vật, hãy nêu cơ sở khoa học của các phương pháp bảo quản nông sản: bảo quản lạnh, bảo quản khô và bảo quản ở nồng độ CO_2 cao.

Hướng dẫn trả lời:

- Mục đích của bảo quản nông sản là giữ nông sản ít thay đổi về số lượng và chất lượng. Tuy nhiên quá trình hô hấp của tế bào sẽ làm tiêu hao các phân tử hữu cơ được tích luỹ trong nông sản nên sẽ làm giảm chất lượng và số lượng của nông sản. Vì vậy, để bảo quản nông sản thì phải khống chế hô hấp của nông sản ở mức tối thiểu.

http://sachxua.edu.vn

- Cường độ hô hấp tăng hoặc giảm phụ thuộc vào nhiệt độ, độ ẩm và nồng độ CO_2 có trong môi trường.

- Trong điều kiện nhiệt độ thấp (bảo quản lạnh) thì cường độ hô hấp ở mức thấp. Nguyên nhân là vì khi nhiệt độ thấp thì độ nhớt của tế bào chất tăng lên, khi nhiệt độ thấp thì hoạt động của enzym giảm hoặc bị bất hoạt nên cường độ hô hấp giảm mạnh.

- Trong điều kiện nông sản khô (bảo quản khô) thì hàm lượng nước có trong tế bào ở mức thấp gây co nguyên sinh tế bào chất nên hoạt động trao đổi chất của tế bào giảm mạnh làm giảm cường độ hô hấp.

- Trong điều kiện nồng độ CO_2 cao thì sẽ ức chế hô hấp nên cường độ hô hấp thực vật sẽ hạn chế ở mức tối thiểu nên thời gian bảo quản được kéo dài.

VII. Các bài tập về sức hút nước của tế bào

Bài 1: Một dung dịch đường glucozơ có nồng độ 0,01M. Hãy xác định áp suất thẩm thấu của dung dịch biết nhiệt độ của dung dịch là 25^0C.

Hướng dẫn giải:

- Áp suất thẩm thấu của dung dịch được tính theo công thức Vanhôp

$P_{tt} = R.T.C.i$

Trong đó:

R là hằng số khí = 0,082.

T là nhiệt độ K = 273 + độ C.

C là nồng độ chất tan tính theo mol/lít

$i = 1 + \alpha(n-1)$. Trong đó α là hệ số phân li, n là số ion khi phân tử phân li.

- Đối với các chất hữu cơ như các loại đường thì không phân li thành ion nên i luôn =1.

Áp dụng công thức ta có

$P_{tt} = 0,082 \times (273 + 25) \times 0,01 \times 1 = 0,082 \times 297 \times 0,01 = 0,24354$ (atm).

Bài 2: Một dung dịch chứa glucozơ và saccarozơ với nồng độ lần lượt là 0,02M và 0,03M. Hãy xác định áp suất thẩm thấu của dung dịch biết nhiệt độ của dung dịch là 27^0C.

Hướng dẫn giải:

Dung dịch này có 2 loại chất tan là glucozơ và saccarozơ. Hai loại chất tan này không điện li nên i = 1. → $P_{tt} = R.T.C$

Trong đó: R là hằng số khí = 0,082.

T là nhiệt độ K = 273 + độ C.

C là nồng độ chất tan tính theo mol/lít.

- Áp suất thẩm thấu do glucozơ gây ra = $0,082 \times (273 + 27) \times 0,02 = 0,492$ (atm)

- Áp suất thẩm thấu do sacarozơ gây ra = $0,082 \times (273 + 27) \times 0,03$
= 0,738 (atm)

- Áp suất thẩm thấu của dung dịch bằng tổng áp suất thẩm thấu do các chất tan trong dung dịch gây ra = 0,492 + 0,738 = 1,23 (atm).

Bài 3: Một dung dịch chứa glucozơ và NaCl với nồng độ lần lượt là 0,02M và 0,01M. Hãy xác định áp suất thẩm thấu của dung dịch biết nhiệt độ của dung dịch là 27^0C.

Hướng dẫn giải:

- Chất tan NaCl khi tan trong dung dịch thì điện li hoàn toàn thành Na^+ và Cl^- nên có hệ số i = 1 + 1(2-1) = 2.

- Áp suất thẩm thấu do chất tan NaCl gây ra = $0,082 \times (273 + 27) \times 0,01 \times 2$
= 0,492 (atm)

- Áp suất thẩm thấu do glucozơ gây ra = $0,082 \times (273 + 27) \times 0,02$
= 0,492 (atm)

- Áp suất thẩm thấu của dung dịch = 0,492 + 0,492 = 0,984 (atm)

Bài 4: Đưa một mô thực vật vào trong dung dịch đường glucozơ nồng độ 0,05M ở nhiệt độ 25^0C thì thấy rằng khối lượng và thể tích của mô thực vật này không thay đổi. Hãy xác định áp suất thẩm thấu của các tế bào trong mô thực vật này.

Hướng dẫn giải:

- Áp suất thẩm thấu của dung dịch này = $0,082 \times (273 + 25) \times 0,05$
= 1,2177 (atm)

- Khi bỏ mô thực vật này vào dung dịch nói trên thì thấy rằng khối lượng và thể tích của mô thực vật này không thay đổi. Điều này chứng tỏ dung dịch này là môi trường đẳng trương với mô thực vật → Áp suất thẩm thấu của dung dịch bằng áp suất thẩm thấu của tế bào.

Vậy tế bào trong mô thực vật này có áp suất thẩm thấu = 1,2177 atm.

Bài 5: Kí hiệu: P là áp suất thẩm thấu của tế bào

T là sức căng trương nước của tế bào

S là sức hút nước của tế bào

Tính sức hút nước của tế bào trong các trường hợp sau:

a. Tế bào bão hòa nước.

b. Tế bào ở trạng thái thiếu nước.

c. Khi xảy ra hiện tượng xitoriz.

Từ đó rút ra ý nghĩa của sức hút nước S và sức trương nước T.

Hướng dẫn giải:

a. Khi tế bào bão hòa nước thì P = T mà S = P - T ⇒ S = O

b. Khi tế bào ở trạng thái thiếu nước thì P > T, S = P - T ta có: O < S < P

c. Khi xảy ra hiện tượng xitoriz thì T mang giá trị âm.

Khi thay vào công thức: S = P - T, ta có: S = P - (-T) = P + T có: S > P

http://sachxua.edu.vn

* Ý nghĩa của S: S biểu thị tình trạng thiếu nước trong tế bào do đó có ý nghĩa lớn trong việc sử dụng chỉ tiêu này để xây dựng chế độ tưới nước cho cây.

* Ý nghĩa của T: Sức trương nước T xuất hiện để chống lại sự trương lên của tế bào. Vì vậy khi tế bào hút nước thì T tăng dần và khi tế bào đạt no nước cực đại thì T = P. Khi đó mặc dù vẫn còn chênh lệch áp suất thẩm thấu của tế bào vẫn đang lớn hơn áp suất thẩm thấu của dung dịch nhưng tế bào ngừng hút nước. Sự ngừng hút nước giúp bảo vệ tế bào không bị vỡ ra.

Chú ý: Hiện tượng xitoriz là hiện tượng xảy ra khi tế bào mất nước không phải do thẩm thấu mà do bay hơi trong môi trường không khí khô, lúc đó tế bào mất nước rất nhanh, thể tích của cả tế bào giảm đi do đó tế bào nhăn nheo lại. Chất nguyên sinh trong trường hợp này không tách khỏi thành tế bào.

Bài 6: Một mô thực vật gồm các tế bào giống nhau và có áp suất thẩm thấu (P) = 2,1atm; sức trương nước (T) = 0,8atm. Người ta ngâm mô này trong dung dịch sacarozơ nồng độ 0,07M ở nhiệt độ 25°C trong thời gian 30 phút. Hãy dự đoán sự thay đổi về khối lượng của mô thực vật này. Giải thích vì sao lại thay đổi như vậy?

Hướng dẫn giải:

- Áp suất thẩm thấu của dung dịch = 0,082 × (273 + 25) × 0,07 = 1,7 (atm).
- Các tế bào trong mô thực vật này có sức hút nước là

$S = P - T = 2,1 - 0,8 = 1,3$ (atm)

- Như vậy, sức hút nước của tế bào bé hơn áp suất thẩm thấu của dung dịch → Nước sẽ thẩm thấu từ tế bào ra dung dịch. Khi nước đi ra khỏi tế bào thì T giảm dần và cho đến khi T = 0,4 atm thì sức hút nước của tế bào S = 2,1 – 0,4 = 1,7atm. Khi đó tế bào không hút nước và không mất nước.

- Như vậy, ở mô thực vật nói trên, tế bào có mất một phần nước nên khối lượng của mô có giảm. Tuy nhiên sự mất nước này không đến mức để gây co nguyên sinh.

Bài 7: Một tế bào thực vật có áp suất thẩm thấu là 4,0 atm. Thả tế bào này vào dung dịch chứa NaCl 0,01M; $CaSO_4$ 0,02M; $CaCl_2$ 0,03M. Sau 30 phút, hãy xác định sức trương nước T của tế bào. Biết nhiệt độ phòng thí nghiệm là 25°C.

Hướng dẫn giải:

- Chất tan NaCl có hệ số i= 2; Chất tan $CaSO_4$ có i= 2; Chất tan $CaCl_2$ có i= 3.
- Áp suất thẩm thấu do NaCl gây ra = 0,082 × (273 + 25) × 0,01 × 2 = 0,487.
- Áp suất thẩm thấu do $CaSO_4$ gây ra = 0,082 × (273 + 25) × 0,02 × 2 = 0,974.
- Áp suất thẩm thấu do $CaCl_2$ gây ra = 0,082 × (273 + 25) × 0,03 × 3 = 2,191.
- Áp suất thẩm thấu của dung dịch này = 0,487 + 0,974 + 2,191 = 3,652atm.
- Sau 30 phút đặt tế bào thực vật vào dung dịch thì giữa tế bào và dung dịch thiết lập được trạng thái cân bằng nước. Khi đó sức hút nước của tế bào cân bằng với áp suất thẩm thấu của dung dịch

Khi đó $S = P_{TB} - T_{TB} = P_{dd} \rightarrow T = P_{dd} - P_{TB} = 4,0 - 3,652 = 0,348$(atm)

Vậy T = 0,348 atm.

Bài 8: Một cây sống bình thường ở ven biển có áp suất thẩm thấu của đất ngập mặn là 3atm.

a. Cây này phải duy trì nồng độ dịch tế bào của lông hút tối thiểu là bao nhiêu để sống được trong mùa hè (nhiệt độ trung bình là 35°C), trong mùa đông (nhiệt độ trung bình là 17°C).

b. Các cây sống ở vùng đất ngập mặn ven biển hấp thụ nước bằng cách nào?

c. Cho 3 tế bào sống cùng loại vào: nước cất (A), dung dịch KOH nhược trương (B), dung dịch $Ca(OH)_2$ nhược trương (C) cùng nồng độ với dung dịch KOH. Sau một thời gian cho cả 3 tế bào vào dung dịch saccarôzơ ưu trương. Hãy cho biết tế bào nào mất nước nhiều nhất, tế bào nào mất nước ít nhất sau khi cho vào dung dịch saccarozo? Giải thích.

Hướng dẫn giải:

a. Dựa vào công thức P= RTC, với P =3atm, thì cây phải duy trì P của tế bào lông hút > 3 atm.

⇒ RTC > 3 atm, và C > 3/RT. Thay R= 0,082, T= 273 + t°C.

Nhiệt độ mùa hè = 35°C, mùa đông = 17°C, sẽ tính được nồng độ tế bào lông hút (C). Cụ thể:

C mùa hè > 0,12, C mùa đông > 0,13

b. Các cây ven biển hấp thụ nước bằng tập trung các ion khoáng và các chất tan khác tạo áp suất thẩm thấu cao ở dịch tế bào lông hút.

Ngoài ra những cây này có thể hấp thụ thêm nước ngọt vào ban đêm qua hệ rễ khí sinh

c. Trường hợp (A) mất nước nhiều nhất, trường hợp (C) mất nước ít nhất. Vì:

(A) là nước cất nên cho tế bào vào sẽ hút nước nhiều nhất, khi cho vào dung dịch ưu trương sẽ mất nước nhiều nhất

(B) và (C) cùng nồng độ nhưng $Ca(OH)_2$ phân li thành nhiều ion hơn KOH vì vậy số phân tử nước tự do ở (B) nhiều hơn (C) nên cho tế bào vào (B) thì tế bào sẽ hút nước nhiều hơn cho vào (C). Khi cho vào dung dịch ưu trương thì (C) mất nước ít nhất.

Bài 9: Một cây sống ở vùng ven biển có áp suất thẩm thấu của đất mặn là 3atm. Để sống được bình thường, cây này phải duy trì nồng độ muối tối thiểu của dịch tế bào rễ bằng bao nhiêu trong điều kiện nhiệt độ mùa hè 35°C và mùa đông 15°C?

Hướng dẫn giải:

Để cây hút được nước thì áp suất thẩm thấu của cây phải lớn hơn áp suất thẩm thấu của đất.

a. Vào mùa hè:

$$P_1 = R.T_1.C_1 > 3atm \Rightarrow C_1 > \frac{3}{RT_1}$$

http://sachxua.edu.vn

Thay R = 0,082 và $T_1 = 273 + 35 = 308$

Ta có $C_1 > \frac{3}{RT_1} = \frac{3}{0,082.308} = \frac{3}{25,256} = 0,118$ mol/lit

Vậy $C_1 > 0,118M$

b. Vào mùa đông

$P_2 = R.T_2.C_2 > 3atm \Rightarrow C_2 > \frac{3}{RT_2}$

Thay R = 0,082 và $T_2 = 273 + 15 = 288$

Ta có $C_2 > \frac{3}{RT2} = \frac{3}{0,082.298} = \frac{3}{24,436} = 0,123$ mol/lit

Vậy $C_2 > 0,123M$

Bài 10. Theo dõi sự trao đổi khí của 2 thực vật A và B trong bình thủy tinh kín được cung cấp đủ các điều kiện sống, người ta ghi nhận được số liệu dưới đây:

Đối tượng	Lượng CO_2 giảm khi được chiếu sáng	Lượng CO_2 tăng khi không có ánh sáng
Thực vật A	13,85 mg/dm^2/giờ	1,53 mg/dm^2/giờ
Thực vật B	18 mg/dm^2/giờ	1,8 mg/dm^2/giờ

Tính số gam nước mà mỗi thực vật nói trên đã quang phân li trong suốt 6 giờ chiếu sáng.

Hướng dẫn giải:

a. Cường độ quang hợp thực của thực vật A: 13,85 + 1,53 = 15,38 mg/dm^2/giờ.

- Phương trình quang hợp: $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$.

- Trong 1 giờ, số mol CO_2 được đồng hóa là: $\frac{15,38}{1000.44}$

- Trong 1 giờ, số mol nước được quang phân li là $\frac{15,38}{1000.44} \times 2$

- Số gam nước mà thực vật A đã quang phân li trong suốt 6 giờ chiếu sáng là

$\frac{15,38}{1000.44} \times 2 \times 18 = 0,0126$

b. Cường độ quang hợp thực của thực vật B: 18 + 1,8 = 19,8 mg/dm^2/giờ

- Trong 1 giờ, số mol CO_2 được đồng hóa là: $\frac{19,8}{1000.44}$

Trong 1 giờ, số mol nước được quang phân li là $\frac{19,8}{1000.44}.2$

Số gam nước mà thực vật A đã quang phân li trong suốt 6 giờ chiếu sáng là

$\frac{19,8}{1000.44} \times 2 \times 18 = 0,0162$.

VIII. Các bài tập về quang hợp và hô hấp ở thực vật

Bài 11: Ở quang hợp của thực vật C_3, để tổng hợp được 1 mol glucozơ thì cần ít nhất bao nhiêu mol photon ánh sáng? Cho rằng một chu kì photphoryl hoá vòng tạo ra được 2ATP.

Hướng dẫn giải:

Ở quang hợp của thực vật C_3, để tổng hợp được 1 phân tử glucozơ thì cần 12 phân tử NADPH và 18 mol phân tử ATP.

Vì:

Phương trình pha tối (chu trình Canvin) có 3 giai đoạn là giai đoạn cacboxyl hoá (gắn CO_2 với Ri1,5diP để tạo APG); Giai đoạn khử (biến APG thành AIP(-); Giai đoạn tái tạo chất nhận (biến AIPG thành Ri1,5diP).

Ở giai đoạn cacboxyl hoá không sử dụng năng lượng ATP và NADPH.

Ở giai đoạn khử, sử dụng 12ATP và 12NADPH.

Ở giai đoạn tái tạo chất nhận sử dụng 6ATP.

- Ở photphoril hoá không vòng, để tổng hợp 12NADPH và 12ATP thì cần 12 chu kì và mỗi chu kì cần 4 photon nên tổng số là 48 photon ánh sáng. Ở photphoril hoá vòng, mỗi chu kì cần 2 photon và tạo ra được 2ATP nên để tổng hợp 6ATP thì cần 6 photon ánh sáng. Tổng số photon ánh sáng cần dùng để tổng hợp 1 phân tử glucozơ là 6 + 48 = 54.

Như vậy, ở thực vật C_3 tổng số mol photon ánh sáng cần dùng để tổng hợp 1 mol glucozơ là 54 mol.

Bài 12: Ở quang hợp của thực vật C_4, để tổng hợp được 720g glucozơ thì cần ít nhất bao nhiêu mol photon ánh sáng? Cho rằng một chu kì photphoryl hoá vòng tạo ra được 2ATP.

Hướng dẫn giải:

Ở quang hợp của thực vật C_4, để tổng hợp được 1 phân tử glucozơ thì cần 12 phân tử NADPH và 24 mol phân tử ATP.

Vì:

Phương trình pha tối (chu trình Canvin) có 3 giai đoạn là giai đoạn cacboxyl hoá (gắn CO_2 với Ri1,5diP để tạo APG); Giai đoạn khử (biến APG thành AIPG); Giai đoạn tái tạo chất nhận (biến AIPG thành Ri1,5diP).

Ở giai đoạn cacboxyl hoá không sử dụng năng lượng ATP và NADPH.

Ở giai đoạn khử, sử dụng 12ATP và 12NADPH.

Ở giai đoạn tái tạo chất nhận sử dụng 6ATP.

Ở thực vật C_4, còn có giai đoạn cố định CO_2 tạm thời, giai đoạn này cần 6ATP

Nên tổng số ATP để tạo ra 1 phân tử glucozơ là 24 phân tử.

- Ở photphoril hoá không vòng, để tổng hợp 12 NADPH và 12ATP thì cần 12 chu kì và mỗi chu kì cần 4 photon nên tổng số là 48 photon ánh sáng. Ở photphoril hoá vòng, mỗi chu kì cần 2 photon và tạo ra được 2ATP nên để tổng

http://sachxua.edu.vn

hợp 12ATP thì cần 12 photon ánh sáng. Tổng số photon ánh sáng cần dùng để tổng hợp 1 phân tử glucozơ là 12 + 48 = 60.

720g glucozơ tương ứng với 4 mol nên để tổng hợp được 720g glucozơ thì cần phải sử dụng số mol photon ánh sáng là 60 × 4 = 240 mol.

Mỗi mol có số lượng phân tử là $6,023.10^{23}$ nên trong 240 mol có số phân tử photon ánh sáng là: $240 \times 6,023.10^{23} = 1445,52.10^{23}$ (photon).

Bài 13: Hãy tính hiệu suất tối đa của chuyển hoá năng lượng trong quang hợp. Biết 1mol ánh sáng có năng lượng trung bình 45Kcal, 1mol glucozơ có năng lượng 674Kcal và 1 chu kì photphoryl hóa vòng tạo ra được 2ATP.

Hướng dẫn giải:

- Dựa vào pha tối quang hợp ta có phương trình pha tối

$12NADPH + 18ATP + 6CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 12NADP^+ + 18ADP + 6H_2O$.

Như vậy để tổng hợp được 1mol glucozơ cần 12mol NADPH và 18mol ATP.

- Một chu kì photphoryl hoá không vòng tạo ra được 1NADPH và 1ATP; một chu kì photphoryl hoá vòng tạo ra được 2ATP. Như vậy để tạo ra được 12NADPH và 18ATP thì cần phải có 12 chu kì photphoryl hoá không vòng và 3 chu kì photphoryl hoá vòng.

- Số photon ánh sáng để thực hiện 12 chu kì không vòng = 12 x 4 = 48 photon.

- Số photon ánh sáng để thực hiện 3 chu kì không vòng = 3 x 2 = 6 photon.

- Tổng số photon để tạo ra 12NADPH và 18ATP là 48 + 6 = 54.

- Hiệu suất chuyển hoá năng lượng trong quang hợp = $\frac{674}{45.54} = \frac{674}{2430} = 28\%$.

Bài 14: Ở thực vật C_3, để tổng hợp được 90g glucozơ thì cần phải quang phân li bao nhiêu gam nước. Biết rằng toàn bộ NADPH do pha sáng tạo ra chỉ được dùng cho pha tối để khử APG thành AlPG.

Hướng dẫn giải:

- Phương trình tổng quát của quang hợp:

$12H_2O + 6CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$.

- Như vậy, để tổng hợp được 1 mol glucozơ thì cần phải quang phân li 12 mol nước.

- 90g glucozơ có số mol là = $\frac{90}{180} = 0,5$ mol.

- Như vậy, để tổng hợp được 90g (0,5mol) glucozơ thì cần phải quang phân li số gam nước là $0,5 \times 12 \times 18 = 108$ (g)

Bài 15:

a. Hệ số hô hấp là gì? Có nhận xét gì về hệ số hô hấp của hạt cây họ lúa và hạt hướng dương trong quá trình nảy mầm?

b. Tính năng lượng thu được trong các giai đoạn của quá trình hô hấp khi oxy hóa hết 18g glucozơ?

Hướng dẫn giải:

a. - Hệ số hô hấp (RQ) là tỉ số giữa số phân tử CO_2 thải ra và số phân tử oxy cây lấy vào khi hô hấp.

- Trong quá trình nảy mầm của cây họ lúa, chất dự trữ chủ yếu là đường thì hệ số hô hấp gần bằng 1.

+ Ở hạt cây hướng dương giàu chất béo, sự biến đổi của hệ số hô hấp phức tạp: ở giai đoạn đầu hệ số hô hấp xấp xỉ bằng 1 do hạt sử dụng đường để hô hấp, sau đó hệ số hô hấp giảm xuống còn 0,3 – 0,4 do hạt sử dụng nguyên liệu là chất béo, tiếp theo đó hệ số hô hấp lại tăng lên gần bằng 1 do đường bắt đầu được tích lũy.

b. Tính hệ số hô hấp

18g glucozơ ứng với 0,1mol ⇒ có $0,1 \times 6,023.10^{23}$ (phân tử)

- Đường phân từ 1 phân tử glucozơ tạo ra 2 ATP
- Nếu không có oxy thì từ 1 glucozơ tạo 2ATP
- Nếu có oxy thì ở chu trình Krebs tạo ra 2 ATP
- Chuỗi truyền electron tạo ra 34 ATP

CHƯƠNG 2. CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ CHUYÊN SÂU

Cảm ứng nói chung là phản ứng của cơ thể sinh vật đối với kích thích của môi trường. Cảm ứng ở thực vật có những điểm khác biệt nhất định so với cảm ứng ở động vật.

Có thể chia cảm ứng ở thực vật thành hai kiểu khác nhau đó là: Hướng động và ứng động.

1. Hướng động

Hướng động là hình thức phản ứng của một bộ phận của cây trước một tác nhân kích thích có tính định hướng. Khi cây vận động hướng về phía có tác nhân kích thích thì gọi là hướng dương, khi cây vận động tránh xa (quay ngược lại) phía có tác nhân kích thích thì gọi là hướng âm. Về bản chất, sự uốn cong của các bộ phận của cây về phía có tác nhân (hay tránh xa phía có tác nhân) là do sự sinh trưởng không đều giữa hai phía của bộ phận. Sự sinh trưởng không đều là do sự phân bố không đều của auxin (hay hooc môn khác) ở hai phía gây ra bởi tác động của tác nhân kích thích.

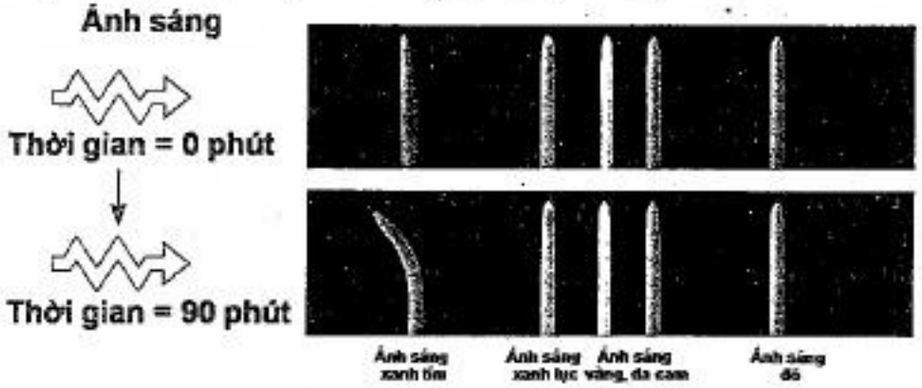
Dựa vào tác nhân gây ra hướng động, có thể chia hướng động thành các kiểu: Hướng sáng, hướng trọng lực (hướng đất), hướng nước, hướng hóa, hướng tiếp xúc.

http://sachxua.edu.vn

a. Hướng sáng

Các bộ phận của cây như thân, lá có tính hướng sáng dương khi được chiếu sáng từ một phía. Thân và lá cây luôn uốn cong về phía có ánh sáng, một số thực vật có bề mặt lá luôn hướng vuông góc với ánh sáng mặt trời.

Phản ứng uốn cong của cây do tác động của ánh sáng được điều tiết bởi một loại quang thụ thể là phototropin. Loại thụ thể này rất mẫn cảm với ánh sáng xanh lam và tím vì vậy, phản ứng hướng sáng của cây nhạy cảm với ánh sáng xanh lam và tím, đặc biệt là ánh sáng xanh lam (bước sóng 435nm).



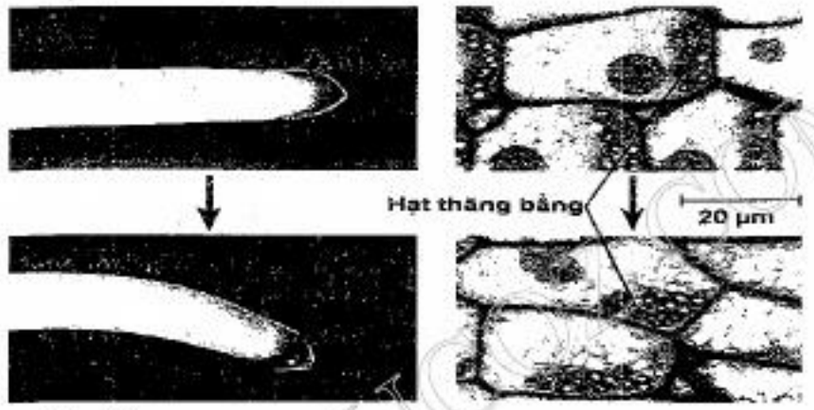
Hình II. 1: Phản ứng uốn cong của các bao chồi mầm trước và sau khi được chiếu sáng 90 phút với các loại ánh sáng khác nhau (Nguồn: Campbell, Reece)

Về cơ chế của tính hướng sáng, giả thuyết đang được công nhận nhiều nhất là giả thuyết về sự phân bố lại auxin do tác động của ánh sáng. Phía không được chiếu sáng (bị che tối) có hàm lượng auxin cao hơn phía được chiếu sáng, do đó phía bị che tối có tốc độ sinh trưởng nhanh hơn, gây nên sự uốn cong thân cây.

b. Hướng trọng lực (hướng đất)

Rễ cây có tính hướng đất dương còn chồi ngọn có tính hướng đất âm. Nghĩa là rễ luôn sinh trưởng hướng về phía trung tâm trái đất còn chồi ngọn thì ngược lại. Các cây thân rễ (như cây gừng), cây thân bò (như cây rau má) có thân luôn tạo một góc vuông với hướng của trọng lực gọi là hướng đất ngang. Các cành bên thường tạo một góc nhất định đối với thân, gọi là hướng đất nghiêng.

Về cơ chế gây ra tính hướng đất của cây, auxin được cho là đóng vai trò chủ yếu. Khi đặt rễ cây nằm ngang, rễ luôn được điều chỉnh để hướng xuống phía dưới. Nguyên nhân là do tác động của trọng lực dẫn đến sự phân bố không đều của auxin ở 2 phía của rễ, nồng độ auxin phía dưới cao hơn phía trên. Sự tăng nồng độ auxin ức chế sự sinh trưởng của các tế bào phía dưới, gây ra sự sinh trưởng chậm hơn, dẫn đến rễ uốn cong xuống dưới.



Hình II. 2: Tính hướng trọng lực của rễ: giả thuyết về hạt thăng bằng (Nguồn: Campbell, Reece)

(a) Trong vòng vài giờ, rễ nằm ngang uốn cong theo hướng trọng lực cho đến khi đỉnh sinh trưởng chúc xuống theo hướng thẳng đứng.

(b) Trong vòng vài phút sau khi rễ được đặt nằm ngang, các lạp thể được cho là hạt thăng bằng bắt đầu lắng xuống phía thấp nhất của các tế bào chóp rễ.

Điều đáng chú ý là auxin hòa tan trong nước do đó nó không chịu tác động của trọng lực. Vậy, tác nhân nào làm cho nồng độ auxin ở phía dưới cao hơn ở phía trên? Thực ra, thực vật có thể cảm ứng được trọng lực là nhờ sự lắng xuống của các hạt thăng bằng trong các tế bào chuyên hóa gọi là tế bào thăng bằng. Hạt thăng bằng thực chất là các lạp thể chứa nhiều hạt tinh bột bên trong. Dưới tác động của trọng lực, các hạt thăng bằng bị kéo xuống mặt dưới của tế bào, gây ra sự vận chuyển chủ động ion canxi và auxin về phía dưới của rễ. Sự tích lũy của auxin ở phía dưới gây ra sự uốn cong của rễ như đã giải thích ở trên. Giả thuyết này được ủng hộ khi so sánh thời gian lắng xuống của các hạt thăng bằng với thời gian gây ra phản ứng hướng đất của cây.

Một số giả thuyết cho rằng cảm ứng với trọng lực của thực vật được thực hiện bởi toàn bộ tế bào. Rễ của thể đột biến của *Arabidopsis* không có hạt thăng bằng nhưng vẫn có tính hướng trọng lực mặc dù chậm hơn. Theo giả thuyết này, trọng lực dã tác động lực cơ học đối với các protein neo giữ chất nguyên sinh vào thành tế bào. Các protein phía trên bị kéo căng còn các protein phía dưới bị nén lại. Ngoài các hạt thăng bằng, các bào quan khác cũng chịu tác động của trọng lực, thay đổi vị trí, gây biến dạng khung xương tế bào, gây nên phản ứng hướng đất. Sự có mặt của hạt thăng bằng làm tăng tính mẫn cảm với trọng lực hơn. Do đó, khi không có hạt thăng bằng thì phản ứng của rễ chậm hơn.

c. Hướng nước và hướng hóa

Rễ cây có tính hướng nước dương. Điều này đã được chứng minh bởi thực nghiệm. Trong đất, rễ len lỏi giữa các khe hở của đất, hướng đến nguồn nước, lấy

http://sachxua.edu.vn

nước và cung cấp cho các hoạt động sống của cây. Có thể coi nước là một tác nhân kích thích của môi trường gây ra sinh trưởng của rễ. Nói chung, rễ cây sinh trưởng theo gradien nước.

Tính hướng hóa của rễ thể hiện ở chỗ rễ luôn sinh trưởng hướng đến nguồn dinh dưỡng (hướng hóa dương) tránh xa nguồn hóa chất độc hại (hướng hóa âm).

d. Hướng tiếp xúc

Thực vật có tính nhạy cảm với các tác động cơ học. Khi tiếp xúc với vật thể rắn, các bộ phận của cây sinh trưởng uốn cong về phía được tiếp xúc (tua cuốn, thân cây leo...) hoặc tránh xa vị trí được tiếp xúc (thân cây non sinh trưởng gặp phải chướng ngại...). Về cơ chế, hướng tiếp xúc cũng được gây ra do sự sinh trưởng không đều của các lớp tế bào ở hai phía của bộ phận. Tuy nhiên, cơ chế gây ra sự sinh trưởng không đều như thế nào thì còn chưa được sáng tỏ.

Mặc dù có nhiều kiểu hướng động khác nhau, nhưng nhìn chung, hướng động ở thực vật đều có các đặc điểm chung nhất định:

- Phản ứng với các tác nhân kích thích có tính định hướng.
- Về cơ chế là do sự sinh trưởng không đều ở hai phía của bộ phận đáp ứng dẫn đến sự vận động hướng đến tác nhân kích thích (hướng dương) hoặc tránh xa tác nhân kích thích (hướng âm).
- Sự đáp ứng có được là do sự sinh trưởng của các bộ phận của cây nên tốc độ đáp ứng tương đối chậm.

2. Ứng động

Ứng động là hình thức phản ứng của cây trước một tác nhân kích thích không định hướng.

Ứng động bao gồm ứng động sinh trưởng và ứng động không sinh trưởng.

a. Ứng động sinh trưởng

Đây là kiểu ứng động mà sự vận động của cây có được nhờ sự sinh trưởng của tế bào. Điển hình cho kiểu ứng động này là vận động nở hoa ban ngày, ban đêm, theo giờ và vận động ngủ, thức của một số cây.

Trong kiểu cảm ứng này, sự vận động của các cơ quan, bộ phận có được là do sự sinh trưởng không đều ở hai phía của bộ phận, cơ quan. Ví dụ trong vận động nở hoa, tác nhân kích thích nở hoa sẽ gây ra sự sinh trưởng không đều giữa các tế bào ở mặt trên và mặt dưới của cánh hoa, dẫn đến cánh hoa đang thẳng (búp) sẽ bị uốn cong (hoa).

b. Ứng động không sinh trưởng

Đây là kiểu vận động cảm ứng không có sự sinh trưởng của tế bào. Sự đáp ứng có được là do tế bào thay đổi sức trương nước. Các vận động điển hình như: sự cụp lá của cây trinh nữ khi bị tác động cơ học, hoạt động của cây nắp ấm, cây bắt ruồi...

Ở lá cây trinh nữ, khi có tác động cơ học, các tế bào thể gối bị mất kali, giảm áp suất thẩm thấu và dẫn đến mất nước. Tế bào nhanh chóng bị xẹp lại, gây nên hiện tượng cụp lá.

Đặc điểm khác biệt của ứng động không sinh trưởng chính là tốc độ phản ứng. Nhìn chung, tốc độ phản ứng trong ứng động không sinh trưởng nhanh hơn nhiều so với ứng động sinh trưởng.

Trong ứng động không sinh trưởng, có sự lan truyền tác nhân kích thích trong cây. Nếu một lá chét ở cây trinh nữ bị va chạm thì lá đó đáp ứng và sau đó các lá tiếp theo đáp ứng. Tín hiệu lan truyền từ lá này sang lá khác chính là xung điện. Các xung đó gọi là điện thế hoạt động. Tốc độ truyền điện thế hoạt động ở thực vật thấp hơn nhiều so với ở động vật. Trong trường hợp kích thích lá bằng tác nhân kích thích mạnh như kim nóng, tín hiệu kích thích sẽ được truyền đến tất cả các lá trên cây, làm cho tất cả lá chét trên cây đều cụp lại.

Như vậy, so với vận động hướng động, vận động ứng động có những đặc điểm khác biệt cơ bản sau:

- Vận động đáp ứng những tác nhân kích thích không định hướng (nhiệt độ, thời gian chiếu sáng...).
- Đáp ứng nhanh vì vận động theo đồng hồ sinh học và do thay đổi sức trương nước của tế bào.
- Có sự lan truyền kích thích từ vùng này sang vùng khác của cơ thể.

3. Cơ chế chống lại các stress của môi trường

Sống trong môi trường, nhiều khi thực vật phải đối chọi với những biến đổi bất lợi của các tác nhân môi trường có thể ảnh hưởng đến sự tồn tại của chúng như sự khô hạn, đóng băng hay ngập úng. Trong điều kiện bị stress, tốc độ sinh trưởng của thực vật bị hạn chế, khả năng cạnh tranh bị giảm sút và cơ hội sống sót cũng giảm đi. Do vậy các stress của môi trường có vai trò giới hạn sự phân bố của thực vật. Một số loài thực vật có khả năng cảm ứng chống lại các stress của môi trường giúp chúng có thể tồn tại tốt hơn trong môi trường bất lợi.

a. Cơ chế chống lại sự khô hạn

Trong điều kiện khí hậu khô hạn, sự thiếu nước ở cây sẽ gây ra các đáp ứng chống lại sự mất nước và tăng cường tìm kiếm nguồn nước.

Ở lá, sự khô hạn sẽ kích thích các phản ứng giảm sự thoát nước thông qua nhiều cơ chế khác nhau như:

- Sự đóng khí khổng do tác động của hooc môn AAB (xem phần trao đổi nước ở thực vật).
- Hạn chế sinh trưởng của các chồi non: Sự giãn nở của tế bào phụ thuộc vào sự trương nước. Khi thiếu nước, các tế bào không trương giãn được, sự sinh trưởng của các chồi non cũng kém đi. Điều này làm giảm diện tích bề mặt lá, giảm thoát nước.
- Lá của một số cây thân thảo và cây khác khi bị héo sẽ cuộn lại, làm giảm diện tích tiếp xúc với không khí, giảm sự thoát hơi nước.

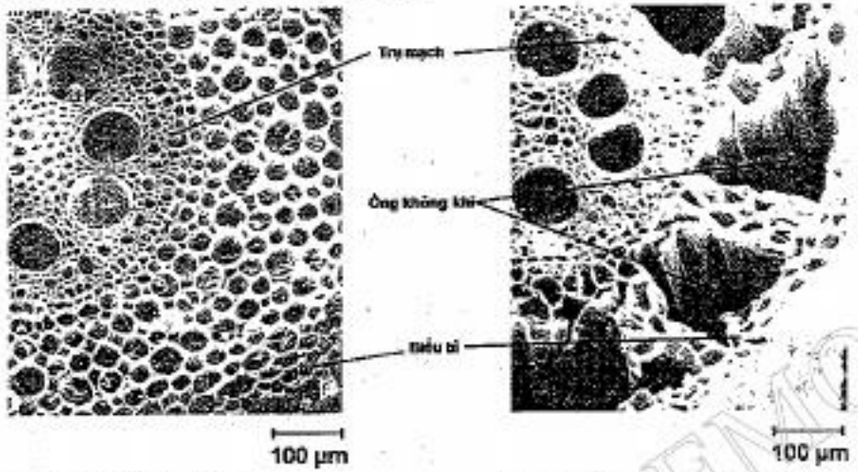
Sự giảm thoát hơi nước của lá được điều chỉnh thông qua sự đóng khí khổng và giảm diện tích bề mặt lá, do đó làm giảm năng suất quang hợp.

http://sachxua.edu.vn

Ở rễ, khi khí hậu khô hạn, lớp đất dưới bề mặt thường bị khô, dẫn đến làm giảm sự sinh trưởng của các rễ nông. Trong khi đó, các rễ sâu vẫn có đủ nước để sinh trưởng. Kết quả là các rễ sâu sinh trưởng mạnh, các rễ nông sinh trưởng kém. Đáp ứng này giúp cây tăng cường khả năng tìm kiếm và hấp thu nước trong các tầng đất sâu.

b. Cơ chế chống lại sự ngập úng

Khi bị ngập úng, cây lâm vào tình trạng thiếu oxy do nước ngập kín các khoảng trống giữa các khe đất làm cho rễ thiếu oxy. Một số loài cây đã có cơ chế đối phó với tình trạng này. Khi thiếu oxy, rễ tạo ra etylen làm cho một số tế bào trong vỏ rễ khởi động sự chết theo chương trình. Sự chết của các tế bào đã tạo ra các khoảng trống trong rễ, các khoảng trống này là nguồn chứa oxy và cung cấp oxy cho hoạt động hô hấp của tế bào.



(a) Rễ được thông khí (b) Rễ không được thông khí

Hình II.5: Đáp ứng của rễ ngô với sự úng ngập và sự thiếu oxy
(a) Tiêu bản cắt ngang rễ được trồng trong môi trường thủy canh có thông khí.
(b) Rễ được trồng trong môi trường thủy canh không được thông khí
(Nguồn: Campbell, Reece)

c. Cơ chế chống nóng

Sự thoát hơi nước qua khí khổng giúp làm mát lá, giảm nhiệt độ của lá so với môi trường. Tuy nhiên, khi khí hậu khô và nóng, sự giảm thoát nước chống khô hạn sẽ hạn chế khả năng chống nóng của cây. Do đó, khí hậu khô, nóng gây nhiều bất lợi cho cây.

Khi nhiệt độ môi trường quá cao (trên 40^0C), các protein trong tế bào thực vật có nguy cơ bị biến tính. Do đó, tế bào tăng cường tổng hợp các protein sốc nhiệt, giúp bảo vệ các enzym trong tế bào không bị biến tính. Một số protein sốc nhiệt chính là các protein chaperonin, có vai trò giúp các protein khác gấp nếp thành dạng có chức năng trong điều kiện bình thường.

d. Cơ chế chống lạnh

Khi nhiệt độ môi trường hạ thấp, màng tế bào giảm tính linh động, điều này sẽ hạn chế sự vận chuyển các chất qua màng cũng như các chức năng khác. Do vậy, thực vật đáp ứng bằng cách thay đổi thành phần lipit màng, tăng tỷ lệ các axit béo không bão hòa. Quá trình này đòi hỏi thời gian (vài giờ đến vài ngày), do vậy, sự lạnh đột ngột thường gây bất lợi cho cây hơn là sự lạnh theo mùa.

Ở các vùng ôn đới và hàn đới, vào mùa đông, nước thường đóng băng, trong tế bào, nước ở gian bào và thành tế bào cũng bị đóng băng. Tuy nhiên, nước trong tế bào chất chưa bị đóng băng do nồng độ chất tan cao. Sự đóng băng ở ngoài tế bào làm giảm thế nước, dẫn đến tế bào tiếp tục bị mất nước. Tế bào của nhiều loài cây đối phó lại tình trạng này. Khi bước vào mùa đông, chúng tăng cường tổng hợp các chất tan đặc hiệu tế bào chất như đường làm tăng khả năng chịu lạnh và chống sự mất nước. Đồng thời, tỷ lệ lipit không bão hòa trong màng cũng tăng lên.

4. Cơ chế đáp ứng với sự tấn công của động vật và tác nhân gây bệnh

Ứng động và hướng động đảm bảo cho thực vật thích nghi tốt với sự thay đổi của các điều kiện môi trường, chủ yếu là các yếu tố vô sinh. Ngoài hai hình thức cảm ứng trên, ở thực vật còn có cơ chế đáp ứng với sự tấn công của động vật và các tác nhân gây bệnh. Các cơ chế này giúp cây tự vệ tốt hơn trước sự tấn công của kẻ thù và tác nhân gây bệnh.

a. Cơ chế chống lại sự tấn công của động vật

Nhìn bề ngoài, thực vật có vẻ như không thể chống lại sự tấn công của động vật ăn thực vật. Tuy nhiên, thực vật có thể hạn chế sự tấn công này thông qua nhiều cơ chế khác nhau.

Một số loài tạo ra axit amin canavanin giống với arginin. Khi côn trùng ăn axit amin này, nó sẽ thay thế arginin trong chuỗi polipeptit, gây ra rối loạn chức năng protein, dẫn đến côn trùng bị chết.

Một số khác có cơ chế hấp dẫn các loài ăn thịt để giúp cây chống lại các động vật ăn cỏ riêng biệt.

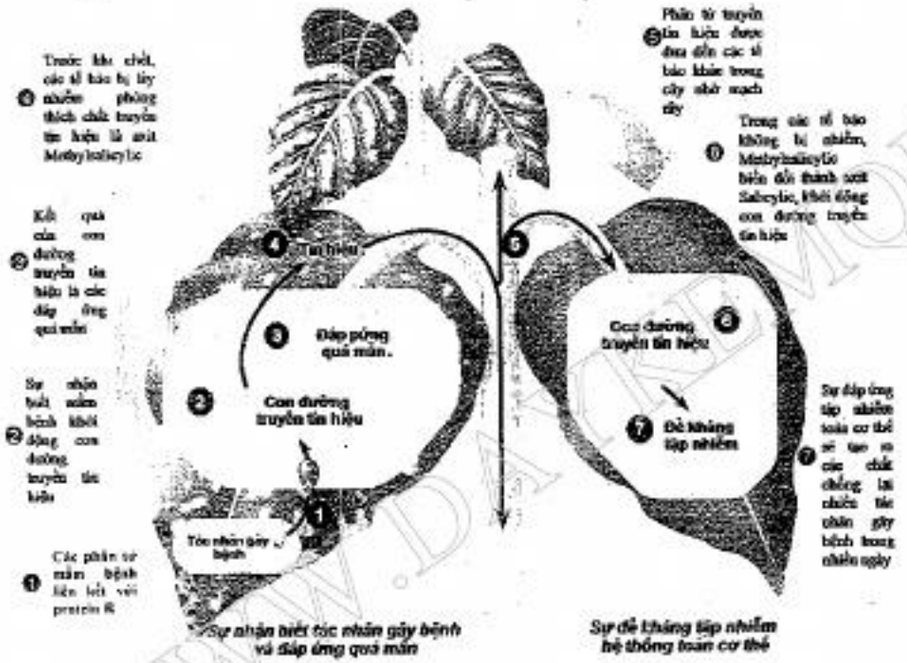
Hình II.3: Cơ chế hấp dẫn ong bắp cày để tiêu diệt sâu hại của cây ngô
(Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

Một số cây còn có khả năng báo hiệu sớm cho đồng loại để có "phương án" chống lại sự tấn công của động vật. Ví dụ: Cây đậu lima bị rệp cây lây nhiễm thì sẽ giải phóng một hỗn hợp chất gồm các sản phẩm dễ bay hơi như axit methyl jasmonic truyền tin tức về sự tấn công của rệp cây cho các cây lân cận. Khi các cây lân cận tiếp xúc với hóa chất này sẽ kích hoạt các gen phòng vệ hoạt động. Sự hoạt động của các gen này làm cho cây ít mẫn cảm hơn với rệp cây đồng thời lại hấp dẫn các loài ăn thịt rệp cây. Bằng phương pháp biến đổi gen có thể tạo ra giống cây có khả năng tiết các chất dễ bay hơi như trên để tạo nên tính kháng côn trùng cho cây.

b. Các phương thức bảo vệ chống lại tác nhân gây bệnh

Ngoài sự phá hoại của các loài động vật ăn cỏ, thực vật còn phải đối phó với các tác nhân gây bệnh khác như vi khuẩn, vi rút...Cơ chế này dựa trên sự nhận biết các phân tử đặc hiệu của mầm bệnh bởi các protein của gen kháng bệnh (protein R). Mỗi gen kháng bệnh chỉ tổng hợp một loại protein R và chỉ có khả năng nhận biết một loại mầm bệnh. Khi một protein R liên kết được với phân tử của mầm bệnh, nó sẽ kích hoạt các phản ứng chống lại tác nhân gây bệnh. Các đáp ứng này có thể chia thành 2 loại:



Hình II.4: Các đáp ứng bảo vệ chống lại các tác nhân gây bệnh không độc (Nguồn: Campbell, Reece)

- Đáp ứng quá mẫn - đáp ứng tại chỗ: Đây là kiểu đáp ứng bảo vệ gây ra sự chết theo chương trình của tế bào và mô gần vị trí lây nhiễm để ngăn chặn sự lây lan của mầm bệnh. Các phân tử lạ từ mầm bệnh xuất hiện trong cơ thể liên kết được với các protein R, làm thay đổi tính thấm chọn lọc của màng tế bào, kích thích sản xuất các chất diệt nấm và diệt khuẩn (phytoalexin). Đồng thời, các protein liên quan tới sự phát sinh bệnh (protein PR) cũng được tổng hợp, nhiều trong các protein này có chức năng phân giải các thành phần trong thành của tế bào mầm bệnh. Ngoài ra, các tế bào của mô bị lây nhiễm cũng tăng cường các liên kết ngang trong thành, tăng thấm lignhin vào thành để ngăn chặn sự lây lan của mầm bệnh. Sau khi mầm bệnh được "khoanh vùng", cách li, các tế bào của mô bị lây nhiễm sẽ tự tiêu hủy.

- Đáp ứng hệ thống toàn cơ thể: Khi một vị trí của cây bị lây nhiễm, không chỉ vị trí đó có phản ứng đề kháng mà thông tin về sự lây nhiễm còn được lan truyền khắp cơ thể và khởi động đáp ứng miễn dịch ở các tế bào khác trong toàn cơ thể.

B. CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Các câu hỏi về giải thích nguyên nhân của hiện tượng cảm ứng

Câu 1:

a. Ứng động là gì? Trình bày các kiểu ứng động?

b. Phân biệt vận động khép lá – xòe lá ở cây phượng và cây trinh nữ?

Hướng dẫn trả lời:

a. - Ứng động là hình thức vận động của cây trước một tác nhân kích thích không định hướng.

- Có 2 kiểu:

+ Ứng động không sinh trưởng: Là các vận động không có sự phân chia và lớn lên của tế bào của cây, chỉ liên quan đến sức trương nước, xảy ra sự lan truyền kích thích, có phản ứng nhanh ở các miền chuyên hóa của cơ quan.

+ Ứng động sinh trưởng: Là các vận liên quan đến sự phân chia và lớn lên của các tế bào của cây. Thường là các vận động theo đồng hồ sinh học.

b.

Điểm phân biệt	Vận động khép lá – xòe lá ở cây trinh nữ	Vận động khép lá – xòe lá ở cây phượng
Bản chất	Vận động không sinh trưởng	Vận động sinh trưởng
Tác nhân kích thích	Do sự thay đổi sức trương nước của tế bào chuyên hóa nằm ở cuống lá, không liên quan đến sự sinh trưởng	Do tác động của auxin nên ảnh hưởng đến sự sinh trưởng không đều ở mặt trên và mặt dưới của lá
Tính chất biểu hiện	Nhanh hơn Không có tính chu kì	Chậm hơn Có tính chu kì
Ý nghĩa	Giúp lá không bị tổn thương khi có tác động cơ học	Giúp lá xòe ra khi có ánh sáng để quang hợp và khép lại vào đêm để giảm thoát hơi nước.

http://sachxua.edu.vn

Câu 2: Nguyên nhân gây ra hướng động và cơ chế chung của hướng động.

Hướng dẫn trả lời:

+ Nguyên nhân gây ra hướng động là do hooc môn auxin di chuyển từ phía bị kích thích (phía sáng) đến phía không bị kích thích (phía tối) do đó phía nồng độ auxin cao hơn sẽ kích thích tế bào sinh trưởng mạnh hơn.

+ Cơ chế chung của hướng động ở mức tế bào là sự vận động định hướng do tốc độ sinh trưởng không đồng đều của các tế bào tại 2 phía của cơ quan (thân, rễ) do nồng độ khác nhau của auxin gây nên.

2. Các câu hỏi về xu hướng cảm ứng của thực vật

Câu 3:

a. Phân biệt hướng động và ứng động ở thực vật.

b. Ánh sáng đơn sắc nào có hiệu quả nhất đối với vận động theo ánh sáng?

Hướng dẫn trả lời:

a. Phân biệt hướng động với ứng động

	Hướng động	Ứng động
- Định nghĩa:	- Hướng động là một hình thức phản ứng của một bộ phận của cây trước một tác nhân kích thích theo một hướng xác định.	- Là hình thức phản ứng của cây trước một tác nhân kích thích không định hướng.
- Chiều hướng của kích thích:	- Có hướng	- Không có hướng
- Tốc độ cảm ứng:	- Phản ứng chậm hơn vì liên quan tới hoocmôn và sự sinh trưởng của tế bào.	- Phản ứng nhanh hơn chỉ liên quan tới sức căng trương nước và đồng hồ sinh học.
- Cơ chế:	- Do tốc độ sinh trưởng không đồng đều của các tế bào tại 2 phía đối diện nhau của cơ quan (thân, cành, rễ)	- Ứng động không sinh trưởng do biến đổi sức trương nước của các tế bào.
- Vai trò:	- Giúp cây thích ứng với sự biến động có hướng của môi trường.	- Là phản ứng thích nghi đa dạng của cơ thể thực vật đối với biến động vô hướng của môi trường.

b. Khi tác động thì loại tia sáng nào có năng lượng lớn nhất thì sẽ có tác động kích thích mạnh nhất đối với tính cảm ứng của thực vật.

- Trong 7 loại tia sáng thì ánh sáng xanh tím có năng lượng photon lớn nhất nên đây là loại tia có hiệu quả nhất đối với vận động theo ánh sáng.

Câu 4:

1. Nguyên nhân gây ra hướng động và cơ chế chung của hướng động.
2. Phân biệt ứng động với hướng động. Vai trò của ứng động và hướng động đối với cơ thể thực vật.

Hướng dẫn trả lời:

1. Nguyên nhân gây ra hướng động và cơ chế chung của hướng động.

+ Nguyên nhân gây ra hướng động là do hooc môn auxin di chuyển từ phía bị kích thích (phía sáng) đến phía không bị kích thích (phía tối) do đó phía nồng độ auxin cao hơn kích thích tế bào sinh trưởng mạnh hơn.

+ Cơ chế chung của hướng động ở mức tế bào là sự vận động định hướng do tốc độ sinh trưởng không đồng đều của các tế bào tại 2 phía của cơ quan (thân, rễ) do nồng độ khác nhau của auxin gây nên.

2. Phân biệt ứng động với hướng động. Vai trò của ứng động và hướng động đối với thực vật.

Sự khác biệt thể hiện trong hai mặt:

Đặc điểm	Hướng động	Ứng động
Hướng kích thích	Từ một hướng	Từ mọi hướng
Thời gian	Xảy ra chậm	Xảy ra nhanh

Vai trò của ứng động và hướng động đối với thực vật:

+ Tất cả các kiểu hướng động và ứng động đều có vai trò giúp cây thích nghi đối với sự biến đổi của môi trường để tồn tại và phát triển.

Câu 5:

a. Giải thích hiện tượng tự vệ ở cây trinh nữ?

b. Mô tả thí nghiệm chứng minh tính hướng đất (hướng trọng lực) của cây? Giải thích kết quả quan sát được.

Hướng dẫn trả lời:

a. Hiện tượng tự vệ ở cây trinh nữ:

- Khi có kích thích chạm vào lá, các lá chét khép lại, cuống cụp xuống.
- Lá khép cụp xuống do thể gối ở cuống lá và gốc lá chét mất nước làm giảm sức trương. Nguyên nhân là do K^+ đi ra khỏi không bào làm giảm áp suất thẩm thấu gây mất nước (tương tự như cơ chế đóng mở khí khổng)

b.

- Thí nghiệm: Cho hạt đậu đã nảy mầm vào bên trong ống trụ bằng giấy dài 2 – 3cm nằm ngang. Sau một thời gian rễ và thân dài ra khỏi ống trụ. Quan sát hiện tượng.
- Kết quả: Rễ quay hướng xuống dưới, thân hướng lên trên
- Giải thích: Do sự phân bố lượng auxin không đều ở hai phía

+ Ở thân, auxin phân bố nhiều ở mặt dưới, kích thích sinh trưởng dãn dài của tế bào mạnh hơn ⇒ cây cong lên trên

+ Ở rễ, nhạy cảm hơn với auxin nên mặt dưới phân bố nhiều auxin làm ức chế sinh trưởng của rễ, mặt trên ít auxin nên sinh trưởng nhanh hơn ⇒ đẩy rễ cong xuống dưới.

http://sachxua.edu.vn

CHƯƠNG 3. SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở THỰC VẬT

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ CHUYÊN SÂU

1. Sinh trưởng ở thực vật

Sinh trưởng là sự tăng kích thước, khối lượng của mô, cơ quan, cơ thể do tăng kích thước và số lượng tế bào. Sinh trưởng của cơ thể bắt nguồn từ sự phân bào và sinh trưởng của tế bào.

a. Sinh trưởng của tế bào thực vật

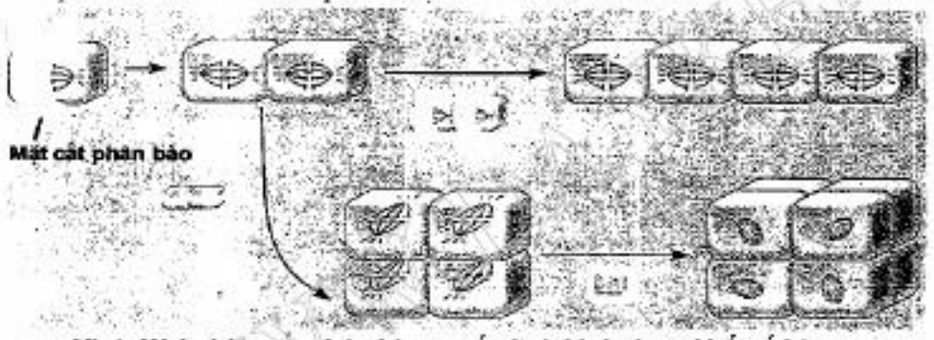
Sự sinh trưởng của tế bào thực vật được chia làm 3 pha: Pha phân chia, pha giãn và pha phân hóa.

- Pha phân chia: Sự phân chia của tế bào thực hiện theo cơ chế nguyên phân làm tăng số lượng của các tế bào sinh dưỡng, dẫn đến tăng kích thước mô, cơ quan và cơ thể.

Cần chú ý rằng mặt cắt và tính đối xứng trong phân chia của tế bào đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc tạo nên hình dạng bình thường của các mô, cơ quan trong cơ thể thực vật.

Mặt cắt phân chia của tế bào quyết định hình dạng của khối tế bào tạo ra. Nếu mặt cắt phân chia của các tế bào con song song với mặt cắt của tế bào mẹ thì sẽ tạo ra một chuỗi tế bào đơn độc. Nếu mặt cắt phân chia là ngẫu nhiên thì sẽ tạo ra một khối tế bào không có tổ chức.

Mặt cắt phân chia của tế bào được xác định ở cuối kì trung gian, khi đó, các vi ống tập trung lại thành một vòng đai. Sau đó, vòng đai biến mất, chỉ để lại dấu hiệu là các sợi actin. Mặc dù đai vi ống bị mất đi nhưng nó báo hiệu mặt cắt mà tế bào sẽ phân chia vào kì cuối phân bào.



Hình III.1: Mặt cắt phân bào quyết định hình dạng khối tế bào tạo ra sau phân chia (Nguồn: Campbell, Reece)

Trong quá trình phân chia tế bào, mặc dù các NST được phân chia đều về các tế bào con nhưng sự phân chia tế bào chất thì không hoàn toàn như vậy. Khi một tế bào xảy ra sự phân chia tế bào chất không đều, có nghĩa là báo hiệu một hiện tượng quan trọng trong phát triển.

Hình III.2: Sự phân chia tế bào chất không đều xảy ra trước sự phát triển của tế bào biểu bì bảo vệ. (Nguồn: Campbell, Reece)

- Pha giãn: Ở tế bào động vật, sự tăng kích thước chủ yếu nhờ tăng số lượng, kích thước của các bào quan hoặc tổng hợp thêm các chất trong tế bào. Sự tăng trưởng kiểu này đòi hỏi nhiều vật chất và năng lượng. Tuy nhiên, ở tế bào thực vật, sự tăng trưởng của tế bào chủ yếu dựa vào sự hấp thu nước vào trong không bào. Đây là cách ít tiêu tốn vật chất và năng lượng nhưng vẫn đảm bảo tế bào lớn nhanh. Sự lớn nhanh của tế bào tạo ra một không gian lớn là điều kiện để thúc đẩy sự tổng hợp các chất ở bên trong tế bào.

Ở các tế bào đang tăng trưởng, các mối liên kết ngang giữa các sợi xenlulô trong thành tế bào bị các enzym phân hủy, làm cho thành trở nên yếu hơn, khi nước đi vào trong tế bào thì tế bào sẽ trương phình ra. Các vi sợi xenlulô trong thành được sắp xếp theo trật tự nhất định để có thể định hướng sự trương phình của tế bào.

Các enzym tham gia phân giải các liên kết ngang giữa các sợi xenlulôzơ chỉ hoạt động khi được hoạt hóa bởi các ion H^+. Do đó, sự tăng trưởng của tế bào đòi hỏi môi trường axít bao quanh thành tế bào. Các tác nhân kích thích sự tăng trưởng của tế bào bằng cách này hay cách khác đều làm tăng nồng độ ion H^+ trong thành tế bào. (hooc môn auxin kích thích sự kéo dãn tế bào bằng cách hoạt hóa các bơm proton ở trên màng sinh chất làm tăng nồng độ H^+ trong thành tế bào → Sinh trưởng của tế bào).

- Pha phân hóa: Ở pha này, các tế bào phân hóa thành các mô, cơ quan khác nhau, thực hiện các chức năng khác nhau.

Sự phân hóa của các tế bào phụ thuộc vào quá trình kiểm soát sự biểu hiện của các gen, điều chỉnh quá trình phiên mã và dịch mã để tạo nên các protein đặc biệt, từ đó hình thành các tế bào chuyên biệt. Sự biệt hóa các tế bào phụ thuộc rất lớn vào thông tin về vị trí của tế bào. Sự tương tác giữa tế bào với các tế bào xung quanh nó khởi động cho quá trình điều hòa biểu hiện của các gen chuyên biệt.

Thông tin vị trí tế bào → kích hoạt các gen chuyên biệt → tổng hợp các protein chuyên biệt → biệt hóa tế bào.

b. Mô phân sinh

Trong cơ thể thực vật có một loại mô có khả năng phân chia liên tục và phân hóa thành các loại tế bào khác nhau gọi là mô phân sinh. Tùy vào vị trí của mô này trong cây, có thể chia thành các loại là mô phân sinh đỉnh (ở đỉnh rễ và đỉnh chồi), mô phân sinh lóng (ở các lóng của cây 1 lá mầm), mô phân sinh bên (nằm giữa mạch gỗ và mạch rây).

http://sachxua.edu.vn

Các tế bào của mô phân sinh liên tục phân chia tạo ra các tế bào mới. Phần lớn trong số các tế bào mới đó biệt hóa và sát nhập vào các mô và cơ quan của cây, số còn lại được giữ lại trong mô phân sinh để tiếp tục phân chia. Sự sinh trưởng của cơ thể thực vật phụ thuộc vào hoạt động phân bào của các tế bào trong mô phân sinh.

c. Sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp

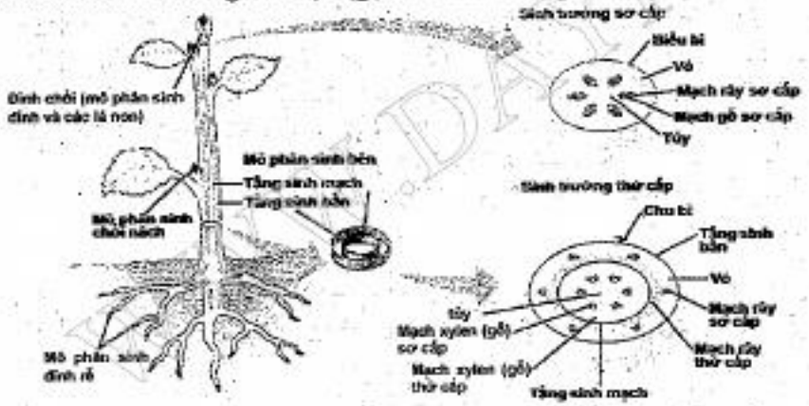
Khi mô phân sinh đỉnh phân chia và phân hóa, nó làm tăng chiều dài của rễ, chồi thân và chồi nách. Sự sinh trưởng này gọi là sinh trưởng sơ cấp. Sinh trưởng sơ cấp có ở cả cây một lá mầm và cây hai lá mầm. Ở cây hai lá mầm, hoạt động của mô phân sinh lóng cũng làm cho lóng dài ra, tuy nhiên, mô phân sinh lóng chỉ hoạt động trong một thời gian nhất định, do đó, chiều dài của lóng chỉ tăng đến một mức nhất định mà thôi.

Khi mô phân sinh bên phân chia và biệt hóa, nó làm tăng đường kính của thân và rễ tại các vị trí không còn sinh trưởng về chiều dài nữa. Sự sinh trưởng làm tăng bề dày này gọi là sinh trưởng thứ cấp. Sinh trưởng thứ cấp rất phổ biến ở cây hai lá mầm.

Trong quá trình phân chia của mô phân sinh bên, tầng sinh mạch hoạt động tạo ra phía trong là mạch gỗ, phía ngoài là mạch rây. Các mạch gỗ mới đẩy các mạch cũ vào trong trụ thân. Do đó, ở phần lõi của thân cây, các tế bào mạch gỗ tích lũy và nén chặt lại, thành tế bào thấm nhiều lignhin làm cho tế bào trở nên rắn chắc và không thấm các chất. Khi các tế bào hóa gỗ thì mất chức năng vận chuyển nước mà chỉ có chức năng chống đỡ cây (phần gỗ này gọi là gỗ lõi).

Cây hai lá mầm sống ở vùng có khí hậu phân biệt hai mùa rõ rệt (mùa khô và mùa mưa) thì các tế bào gỗ được sinh ra vào mùa mưa có kích thước lớn, màu sáng còn các tế bào sinh ra vào mùa khô có kích thước nhỏ, màu tối. Như vậy, cứ sau một năm sẽ có 2 lớp tế bào gỗ có màu sáng tối xen kẽ nhau. Người ta gọi đây là vòng gỗ hàng năm. Dựa vào vòng gỗ hàng năm có thể xác định được tuổi của cây.

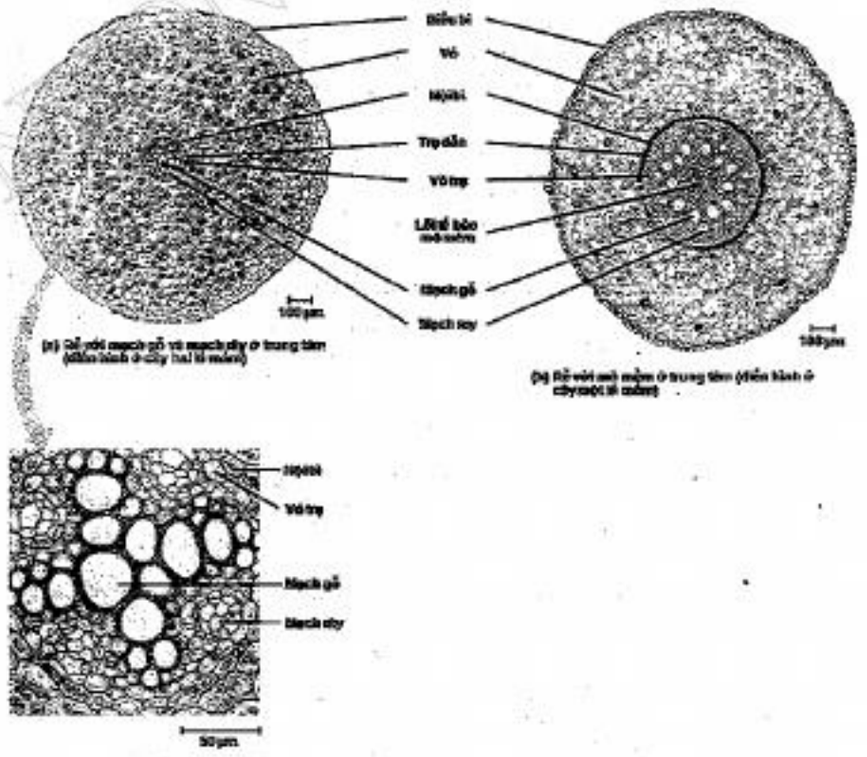
Ở cây một lá mầm, do không có mô phân sinh bên nên không có sinh trưởng thứ cấp (cây không lớn bề ngang). Ở cây hai lá mầm do có hoạt động của mô phân sinh bên nên sinh trưởng liên tục (gọi là sinh trưởng vô hạn).



Hình III.3: Khái quát sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp (Nguồn: Campbell, Reece)

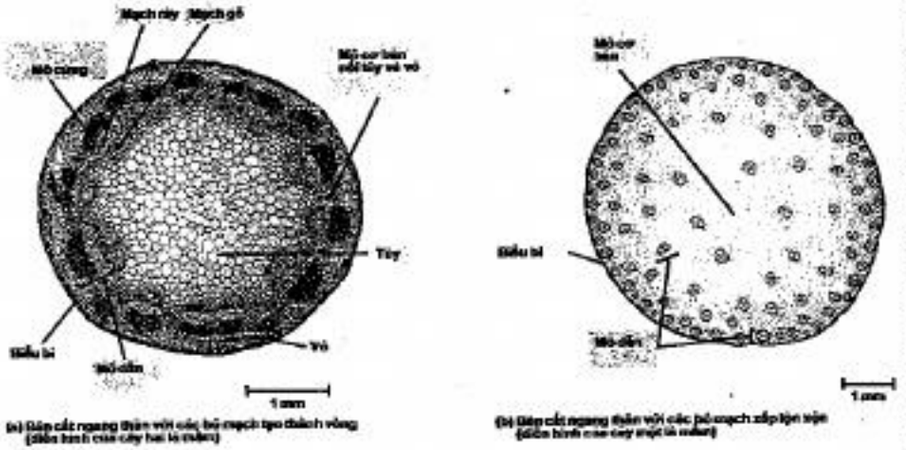
Sự khác biệt về sinh trưởng ở cây một lá mầm và cây hai lá mầm dẫn đến sự khác biệt về cấu tạo giải phẫu giữa hai nhóm thực vật này.

Cơ quan	Cây một lá mầm	Cây hai lá mầm
Hạt	Thường có 1 lá mầm	Thường có 2 lá mầm
Lá	Gân lá xếp song song hoặc hình cung. Lá thường mọc thẳng đứng.	Gân lá phân nhánh. Lá thường mọc nằm ngang.
Thân	- Thân nhỏ - Bó mạch xếp lộn xộn	- Thân to (có sinh trưởng thứ cấp). - Bó mạch xếp bao quanh tầng sinh mạch.
Rễ	Thường có rễ chùm	Thường có rễ cọc



Hình III.4: Rễ cây một lá mầm và cây hai lá mầm (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn



Hình III.5: Thân cây một lá mầm và cây hai lá mầm

(Nguồn: Campbell, Reece)

d. Điều hòa sinh trưởng ở thực vật

Sự sinh trưởng của cơ thể thực vật được điều hòa thông qua các hooc môn sinh trưởng. Hooc môn sinh trưởng ở thực vật (Phitôhoocmôn) là các chất hữu cơ có bản chất hóa học khác nhau, được tổng hợp tại một cơ quan nhất định và được vận chuyển đến các cơ quan khác để điều tiết các quá trình sinh lí, sinh trưởng, phát triển của cây, đảm bảo mối quan hệ hài hòa giữa các cơ quan, bộ phận của cây.

Có hai nhóm hooc môn sinh trưởng trong cơ thể thực vật đó là:

- Hooc môn kích thích sinh trưởng: bao gồm có auxin, giberêlin (GA), xitôkinin.

- Hooc môn ức chế sinh trưởng: bao gồm có axit abxixic (AAB), etylen, các hợp chất phenol, chất làm chậm sinh trưởng.

Tổng quan về các hooc môn sinh trưởng được mô tả theo bảng dưới đây:

Hooc môn	Nơi tổng hợp	Hướng vận chuyển	Chức năng chủ yếu	Cơ chế tác động
Auxin (AIA)	Tổng hợp ở đỉnh sinh trưởng	Vận chuyển hướng gốc trong tế bào nhu mô theo trọng lực	- Kích thích kéo dài thân. - Kích thích hình thành rễ bên và rễ phụ. - Điều chỉnh sự phát triển của quả - Tăng cường ưu thế ngọn.	- Kích thích sự dãn tế bào bằng cách hoạt hóa các bơm H^+ trên màng tế bào, làm cho H^+ được bơm vào thành tế bào, H^+ hoạt hóa các enzym phân giải các liên kết ngang giữa các sợi xenlulô, làm cho thành tế bào bị mềm yếu, tế bào trương lên do sự thẩm thấu của nước vào trong không bào.
			- Hoạt động trong hướng sáng và hướng trọng lực. - Kích thích phân hóa mô. - Làm chậm sự rụng lá.	- Hoạt hóa các gen tổng hợp các enzym cần thiết cho sự tổng hợp các thành phần của chất nguyên sinh, làm tăng kích thước tế bào.
Giberêlin	Tổng hợp ở lá non, đỉnh sinh trưởng rễ và thân, phôi hạt	Vận chuyển không định hướng, có thể theo trên, dưới, phải trái	- Kích thích kéo dài thân. - Kích thích phát triển của hạt phấn, sự sinh trưởng của ống phấn, sinh trưởng của quả. - Kích thích sự nảy mầm của hạt, điều chỉnh sự xác định giới tính và sự chuyển tiếp từ pha non sang pha trưởng thành.	- Kích thích sự dãn của tế bào với cơ chế tương tự auxin - Kích thích sự nảy mầm của hạt thông qua việc kích hoạt các gen mã hóa cho các enzym thủy phân (α amilaza và các enzym khác) đồng thời kích thích giải phóng các enzym này và nội nhũ. Các enzym thủy phân hoạt động sẽ phân giải tinh bột, tạo nguyên liệu cho quá trình hô hấp, cung cấp vật liệu và năng lượng cho sự nảy mầm.
Xitôkinin	Tổng hợp ở rễ	Vận chuyển từ dưới lên theo mạch gỗ	- Điều chỉnh phân chia tế bào trong chồi và rễ. - Thay đổi ưu thế ngọn, kích thích phát triển chồi bên. - Xúc tiến vận chuyển các chất vào mô dự trữ. - Kích thích sự nảy mầm của hạt, làm chậm sự hóa già của lá	- Kiểm tra sự tổng hợp protein bộ máy phân bào hoặc các enzym liên quan ở giai đoạn dịch mã, qua đó điều chỉnh sự phân bào. - Ngăn chặn sự hóa già bằng cách ngăn chặn sự phân hủy protein, axit nucleic và Chlorophyl thông qua ngăn chặn sự tổng hợp mARN mã hóa cho các enzym thủy phân.

http://sachxua.edu.vn

Etylen	Tổng hợp ở đốt thân, quả chín, mô già	Khuếch tán	- Kích thích sự chín quả, sự rụng lá. - Tăng tốc độ hóa già, kích thích sự hình thành rễ và lông hút. - Kích thích ra hoa ở cây họ Dứa	- Làm tăng tính thấm của màng các tế bào thịt quả → các enzym được giải phóng vào thành tế bào, gây ra các phản ứng liên quan đến sự chín của quả. Đồng thời kích thích tổng hợp các enzym gây ra các biến đổi trong quá trình chín: Enzym hô hấp, gây mùi vị... - Kích thích sự tổng hợp xenlulaza phân hủy thành tế bào trong các tầng rời
Axit Abxixic	Tổng hợp ở lá già, thân, mũ rễ	Theo mô mạch	- Ức chế sinh trưởng. - Kích thích đóng lỗ khí trong stress khô hạn. - Kích thích trạng thái ngủ nghỉ của hạt và ức chế sự nảy mầm sớm. - Kích thích lá hóa già. - Kích thích sự chịu hạn.	- Làm biến đổi điện hóa qua màng và từ đó điều tiết sự tiết K^+ qua màng, liên quan đến sự đóng mở khí khổng. - Ức chế quá trình phiên mã, một cơ chế ngược với sự kích hoạt gen của GA

Các hooc môn trong cơ thể thực vật điều tiết sự sinh trưởng thông qua tương quan nồng độ giữa nhóm hooc môn kích thích và nhóm hooc môn ức chế. Sự cân bằng này được xác lập trong suốt quá trình sống của cây. Trong chu trình sống của cây ngắn ngày (cây ra hoa 1 lần), thông thường thì ở giai đoạn trước ra hoa, ưu thế thuộc về các hooc môn kích thích sinh trưởng, ở giai đoạn sau ra hoa ưu thế thường thuộc về các hooc môn ức chế. Do đó, cây ngừng sinh trưởng, ra hoa, kết quả, hóa già và chết.

Ngoài ra, nhiều quá trình sinh lí trong cây được điều chỉnh bởi một vài loại hooc môn đặc hiệu.

- Tương quan giữa $\frac{\text{auxin}}{\text{xytôkinin}}$ điều chỉnh sự tái sinh rễ trong mô. Nếu tỷ lệ nghiêng về auxin thì rễ được hình thành mạnh hơn, ngược lại thì chồi được hình thành mạnh hơn. Tỷ lệ này cũng liên quan đến ưu thế ngọn. Auxin làm tăng ưu thế ngọn còn xitôkinin làm giảm ưu thế ngọn, kích thích phát triển chồi bên.

- Tương quan giữa $\frac{\text{AAB}}{\text{GA}}$ điều chỉnh sự ngủ nghỉ và nảy mầm của hạt. Nếu tỷ lệ nghiêng về AAB thì hạt, củ ở trạng thái ngủ, nghỉ; nếu tỷ lệ nghiêng về GA thì hạt, củ chuyển sang giai đoạn nảy mầm.

- Tỷ lệ $\frac{\text{auxin}}{\text{etylen}}$ điều chỉnh sự chuyển trạng thái từ xanh sang chín của quả. Quả xanh chứa nhiều auxin, quả chín chứa nhiều etylen.

- Tương quan giữa $\frac{\text{Xitôkinin}}{\text{AAB}}$ điều chỉnh sự trẻ hóa, già hóa của cây. Xitôkinin gây trẻ hóa còn AAB kích thích sự hóa già.

2. Phát triển ở thực vật

Phát triển là sự biến đổi về hình thái và sinh lí diễn ra trong một chu kì sống của cá thể. Sự phát triển biểu hiện ở 3 quá trình liên quan: sinh trưởng, phân hóa tế bào và mô, sự phát sinh hình thái.

Đối với thực vật có hoa, ra hoa là một dấu hiệu quan trọng, đánh dấu sự chuyển biến của cây từ giai đoạn sinh trưởng, phát triển sinh dưỡng sang giai đoạn sinh trưởng, phát triển sinh sản. Sự ra hoa ở thực vật có thể chia làm 3 giai đoạn:

- Cảm ứng ra hoa: Các tác nhân của môi trường gây cảm ứng ra hoa ở cây. Trong đó có cảm ứng nhiệt độ và cảm ứng ánh sáng.
- Hình thành mầm hoa.
- Sinh trưởng của hoa, phân hóa hoa và phân hóa giới tính.

a. Cảm ứng ra hoa

Có hai nhân tố môi trường gây nên sự cảm ứng ra hoa ở thực vật đó là nhiệt độ và tương quan độ dài ngày đêm (quang chu kì).

- *Cảm ứng nhiệt độ, còn gọi là sự xuân hóa:* Các loài cây hai năm chỉ ra hoa khi có một giai đoạn phát triển ở nhiệt độ thấp thích hợp (gọi là nhiệt độ xuân hóa). Nếu nhiệt độ cao hơn nhiệt độ xuân hóa thì cây chỉ sinh trưởng mà không ra hoa hoặc ra hoa nhưng muộn hơn. Ví dụ như củ cải đường, cần tây, su hào, cải bắp, đậu Hà Lan, xà lách,... Có thể hình dung cơ chế của sự xuân hóa như sau: Nhiệt độ lạnh gây cảm ứng tổng hợp một chất nào đó trong đỉnh sinh trưởng của cây. Chất đó sẽ được vận chuyển đến các nơi khác, kích hoạt các gen cần thiết cho sự phân hóa mầm hoa trong đỉnh sinh trưởng của thân. Hiểu biết về hiện tượng này, con người có thể ứng dụng để biến cây hai năm thành cây một năm bằng cách xử lí nhiệt độ thấp.

- *Cảm ứng ánh sáng (quang chu kì):* Độ dài tương đối giữa ngày và đêm là một tín hiệu quan trọng cảm ứng sự ra hoa của cây. Đáp ứng sinh lí của cây đối với quang chu kì được gọi là hiện tượng quang chu kì. Dựa vào cảm ứng quang chu kì của cây, người ta chia thực vật thành 3 nhóm:

http://sachxua.edu.vn

+ Cây ngày dài (cây đêm ngắn): Là những cây chỉ ra hoa trong điều kiện thời gian đêm tối ngắn hơn một thời gian tới hạn nhất định (thời gian tới hạn có thể là 9 giờ, 10 giờ hoặc 11 giờ,...).

+ Cây ngày ngắn (cây đêm dài): Là những cây chỉ ra hoa trong điều kiện thời gian đêm tối ngắn hơn một độ dài tới hạn.

+ Cây trung tính: Là những cây ra hoa không phụ thuộc vào quang chu kì và chỉ ra hoa khi chúng đạt được một giai đoạn sinh trưởng nhất định.

Độ dài đêm tới hạn là thời gian che tối tối đa (đối với cây ngày dài) hoặc tối thiểu (đối với cây ngày ngắn) cần để cây ra hoa. Nếu thời gian che tối vượt quá (đối với cây ngày dài) hoặc ngắn hơn (đối với cây ngày ngắn) so với thời gian tối tới hạn thì cây không ra hoa. Thời gian tối tới hạn là con số đặc trưng cho từng loài thực vật. Ví dụ, một cây ngày ngắn có độ dài đêm tới hạn là 9 giờ thì sẽ ra hoa nếu được che tối ít nhất 9 giờ và nếu thời gian tối ít hơn giá trị này thì cây không ra hoa.

Các thí nghiệm cũng chỉ ra rằng, phytôcrôm là loại sắc tố enzym (vừa là sắc tố, vừa là enzym) liên quan đến quang chu kì của cây. Có hai loại phitôcrôm đó là P_{660} và P_{730}. Hai dạng này có thể chuyển hóa lẫn nhau khi hấp thu ánh sáng. P_{660} hấp thu ánh sáng đỏ và chuyển hóa thành P_{730}; ngược lại, P_{730} hấp thu ánh sáng đỏ xa và chuyển hóa thành P_{660}. Loại P_{660} kích thích sự ra hoa của cây ngày ngắn, ức chế sự ra hoa của cây ngày dài và ngược lại. Loại P_{730} kích thích sự ra hoa của cây ngày dài, ức chế sự ra hoa của cây ngày ngắn. Tương quan hàm lượng hai loại phitôcrôm này quyết định sự ra hoa của cây. Ánh sáng đỏ làm tăng cường sự tích lũy P_{730}, do đó có tác dụng kích thích cây ngày dài ra hoa, ức chế sự ra hoa của cây ngày ngắn còn ánh sáng đỏ xa làm tăng hàm lượng P_{660}, do đó kích thích sự ra hoa của cây ngày ngắn, ức chế sự ra hoa của cây ngày dài.

Sự hiểu biết về quang chu kì của thực vật giúp con người vận dụng vào trong sản xuất nông nghiệp để điều chỉnh sự ra hoa thông qua điều chỉnh thời gian chiếu sáng và che tối. Từ đó con người có thể chủ động kích thích hoặc ức chế sự ra hoa của cây khi cần.

b. Sự sinh trưởng của hoa và sự phân hóa giới tính

Sau giai đoạn cảm ứng ra hoa, mầm hoa bắt đầu hình thành, hoa bắt đầu sinh trưởng, phân hóa các bộ phận và phân hóa giới tính.

Sự hình thành mầm hoa liên quan đến hoạt động của mô phân sinh. Sự chuyển hoạt động của mô phân sinh từ sinh trưởng sinh dưỡng (vô hạn) sang sinh trưởng sinh sản (có giới hạn) liên quan đến sự mở các gen chuyên biệt. Các gen này điều khiển quá trình hình thành mầm hoa và các bộ phận của hoa.

Sự sinh trưởng của hoa chủ yếu chịu ảnh hưởng của các hooc môn điều hòa sinh trưởng, điển hình là auxin được tổng hợp trong mầm hoa.

Sự phân hóa giới tính của hoa là một quá trình phức tạp liên quan đến cả hàm lượng các loại hooc môn và các điều kiện ngoại cảnh. Có thể khái quát quá trình này qua sơ đồ:

Nhân tố môi trường → Phitôhoocmôn → Bộ máy di truyền → Biểu hiện giới tính.

Sinh trưởng và phát triển ở thực vật là hai quá trình có mối quan hệ qua lại lẫn nhau và chịu sự tác động của các nhân tố bên trong và bên ngoài. Các nhân tố bên trong chính là các loại hooc môn điều hòa sinh trưởng, phát triển. Các nhân tố bên ngoài có ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của thực vật như: nước, nhiệt độ, ánh sáng, phân bón, ...

B. CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Các câu hỏi về các kiểu sinh trưởng của cây

Câu 1: Phân biệt sinh trưởng thứ cấp với sinh trưởng sơ cấp? Trình bày mối liên quan giữa sinh trưởng và phát triển ở thực vật.

Hướng dẫn trả lời:

Phân biệt:

- Sinh trưởng thứ cấp là sự sinh trưởng làm tăng bề dày (đường kính) của thân cây. Cơ chế của sinh trưởng thứ cấp là do hoạt động của mô phân sinh bên (tầng phát sinh) gây nên.

- Sinh trưởng sơ cấp là sự sinh trưởng làm tăng chiều dài của thân cây. Cơ chế của sinh trưởng sơ cấp là do mô phân sinh đỉnh thân, mô phân sinh đỉnh rễ và mô phân sinh lóng phân chia làm tăng số lượng tế bào dẫn tới kéo dài thân cây.

Mối liên quan giữa sinh trưởng và phát triển ở thực vật

- Sinh trưởng và phát triển là hai quá trình liên tiếp nhau của quá trình trao đổi chất. Sự biến đổi về số lượng ở rễ, thân, lá dẫn đến sự thay đổi về chất lượng ở hoa, quả và hạt.

- Hai quá trình này diễn ra đồng thời với nhau tạo thành pha. Người ta chia ra 2 pha là pha sinh trưởng phát triển sinh dưỡng và pha sinh trưởng phát triển sinh sản (mốc là sự ra hoa).

- Một cơ quan hay bộ phận của cây có thể sinh trưởng nhanh nhưng phát triển chậm hay ngược lại, và có thể cả hai đều nhanh hay đều chậm.

Câu 2: Trên một cây bạch đàn non cao 5m, một người đóng hai đinh dài theo chiều nằm ngang và đối diện nhau vào thân cây, ở độ cao 1,0m. Sau nhiều năm cây đã cao tới 10m. Chiều cao nơi đóng đinh so với mặt đất và khoảng cách của hai đinh có thay đổi không? Giải thích.

Hướng dẫn trả lời:

- Chiều cao từ nơi đóng đinh đến mặt đất gần như không tăng lên. Khoảng cách giữa hai đinh thì tăng lên.

Vì: Cây bạch đàn là thực vật 2 lá mầm, có sinh trưởng thứ cấp.

- Sinh trưởng thứ cấp làm tăng đường kính của thân cây nên làm tăng khoảng cách giữa 2 đinh.

http://sachxua.edu.vn

- Cây có sinh trưởng sơ cấp nhưng sinh trưởng sơ cấp của cây chỉ có ở đỉnh thân và đỉnh rễ. Ở phần thân cây không có sinh trưởng sơ cấp nên khi đóng đinh ở thân cây thì khoảng cách từ vị trí đóng đinh xuống mặt đất không thay đổi.

Câu 3: Làm thế nào để nhận biết được lát cắt của một hạt ngô không nảy mầm và một hạt ngô đang nảy mầm? Giải thích.

Hướng dẫn trả lời:

- Dùng thuốc thử tinh bột (vd dung dịch iot) nhỏ lên vết cắt: nếu thuốc thử không đổi màu chứng tỏ ở hạt không còn tinh bột → đấy là lát cắt của hạt đang nảy mầm. Nếu thuốc thử đổi màu chứng tỏ ở hạt có tinh bột → đấy là lát cắt của hạt không nảy mầm.

- Giải thích: ở hạt nảy mầm, tinh bột được chuyển hóa thành đường để dùng cho hô hấp nên thuốc thử tinh bột sẽ không đổi màu.

2. Các câu hỏi về cân bằng hooc môn trong cây

Câu 4: Tại sao có cây ra hoa vào mùa hè, có cây chỉ ra hoa vào mùa đông? Nêu ý nghĩa của phitôcrôm đối với quang chu kì?

Hướng dẫn trả lời:

- Cây ngày dài ra hoa vào mùa hè.

- Cây ngày ngắn chỉ ra hoa vào mùa đông.

- Ý nghĩa của phitôcrôm đối với quang chu kì: Sự ra hoa của các cây ngày ngắn (đậu tương) và cây ngày dài (lúa mì) đã chịu ảnh hưởng của ánh sáng mà phitôcrôm đã nhận được.

+ Ánh sáng đỏ (đ) có bước sóng 660nm, ức chế sự ra hoa của cây ngày ngắn, nhưng kích thích sự ra hoa của cây ngày dài.

+ Ánh sáng đỏ xa (đx) còn gọi là đỏ sẫm, có bước sóng 730nm ức chế sự ra hoa của cây ngày dài, nhưng kích thích sự ra hoa của cây ngày ngắn.

Câu 5: Hãy trình bày tác động của ánh sáng đỏ và ánh sáng hồng ngoại chiếu bổ sung vào đêm dài tới sự ra hoa của cây ngày ngắn và cây ngày dài.

Hướng dẫn trả lời:

- Ánh sáng đỏ (R) và ánh sáng hồng ngoại (FR) chiếu bổ sung vào đêm dài có vai trò ảnh hưởng đến sự ra hoa của cây ngày ngắn và cây ngày dài. Trong đó, tia sáng đỏ (liên quan tới phitocrom đỏ xa) kích thích sự ra hoa của cây ngày dài. Tia sáng hồng ngoại (liên quan tới phitôcrôm đỏ) kích thích sự ra hoa của cây ngày ngắn.

- Nếu chiếu xen kẽ cả 2 loại thì loại tia sáng ở lần chiếu cuối cùng có ý nghĩa và hiệu quả hơn cả. Ví dụ trong đêm dài, chiếu bổ sung:

+ Tia đỏ, hồng ngoại, tia đỏ thì cây ngày dài ra hoa, cây ngày ngắn không ra hoa.

+ Tia hồng ngoại, tia đỏ, tia hồng ngoại, tia đỏ thì cây ngày dài ra hoa, cây ngày ngắn không ra hoa.

+ Tia đỏ, hồng ngoại, tia đỏ, tia hồng ngoại thì cây ngày dài không ra hoa, cây ngày ngắn ra hoa.

+ Tia hồng ngoại, tia đỏ, tia hồng ngoại, tia đỏ, tia hồng ngoại thì cây ngày dài không ra hoa, cây ngày ngắn ra hoa.

- Trong đêm dài chiếu bổ sung ánh sáng đỏ làm cho cây ngày dài ra hoa, trái lại nếu chiếu bổ sung ánh sáng hồng ngoại làm cây ngày ngắn ra hoa.

Câu 6: Giải thích vai trò của các hiện tượng sau:

a. Mùa thu: thắp đèn ở ruộng hoa cúc.

b. Mùa đông: thắp đèn ở vườn thanh long.

Hướng dẫn trả lời:

a. Cúc ra hoa mùa thu vì mùa thu có thời gian đêm bắt đầu dài hơn, thích hợp cho cúc ra hoa.

- Thắp đèn đêm ở vườn cúc mùa thu để rút ngắn thời gian ban đêm, làm:

+ Cúc ra hoa chậm hơn (vào mùa đông khi không thắp đèn nữa)

+ Hoa sẽ có cuống dài, đoá to, đẹp hơn

+ Mùa đông ít hoa, nhu cầu hoa lớn → hiệu suất kinh tế cao hơn.

b. Thanh long ra hoa mùa hè (mùa có thời gian đêm ngắn hơn ngày)

- Mùa đông đêm dài hơn ngày, thanh long không ra hoa

- Để thanh long ra hoa trái vụ, phải thắp đèn đêm để cắt đêm dài thành 2 đêm ngắn.

Câu 7: Hãy cho biết tỉ lệ của các loại hooc môn sau đây có tác dụng sinh lí như thế nào?

a. Tỉ lệ của $\frac{\text{auxin}}{\text{xitokinin}}$.

b. Tỉ lệ của $\frac{\text{AAB}}{\text{GA}}$.

c. Tỉ lệ của $\frac{\text{auxin}}{\text{etylen}}$.

d. Tỉ lệ của $\frac{\text{xitokinin}}{\text{AAB}}$.

Hướng dẫn trả lời:

a. Tỉ lệ của $\frac{\text{auxin}}{\text{xitokinin}}$ điều chỉnh sự tái sinh rễ, chồi và ưu thế ngọn. Nếu tỉ lệ nghiêng về auxin thì rễ hình thành mạnh hơn và tăng ưu thế ngọn. Còn ngược lại chồi bên hình thành mạnh, giảm ưu thế ngọn.

b. Tỉ lệ của $\frac{\text{AAB}}{\text{GA}}$ điều chỉnh sự ngủ nghỉ và nảy mầm của hạt. Nếu tỉ lệ nghiêng về abxixic thì hạt ngủ, nghỉ. Ngược lại thì hạt nảy mầm.

c. Tỉ lệ của $\frac{\text{auxin}}{\text{etylen}}$ điều chỉnh sự xanh, chín quả. Nếu nghiêng về auxin quả xanh và ngược lại thúc đẩy quả chín.

d. Tỉ lệ của $\frac{\text{xitokinin}}{\text{AAB}}$ điều chỉnh sự trẻ hoá, già hoá. Nếu nghiêng về xitôkinin thì trẻ hoá và ngược lại.

http://sachxua.edu.vn

CHƯƠNG 4. SINH SẢN Ở THỰC VẬT

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ CHUYÊN SÂU

Sinh sản là quá trình tạo ra cá thể mới, đảm bảo sự phát triển liên tục của loài. Ở thực vật, có hai hình thức sinh sản đó là sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.

1. Sinh sản vô tính

Sinh sản vô tính là hình thức sinh sản không có sự kết hợp giữa tính đực (giao tử đực) và tính cái (giao tử cái). Ở thực vật, có hai hình thức sinh sản vô tính là sinh sản sinh dưỡng và sinh sản bằng bào tử.

a. Sinh sản sinh dưỡng

Sinh sản sinh dưỡng là kiểu sinh sản mà cơ thể con được hình thành từ một cơ quan sinh dưỡng của cơ thể mẹ. Sự hình thành cơ thể mới được thực hiện theo cơ chế nguyên phân.

Kiểu sinh sản này có ở cả thực vật bậc thấp lẫn thực vật bậc cao.

Các bộ phận sinh dưỡng có thể phát triển thành một cơ thể mới là nhờ tính toàn năng của tế bào thực vật. Mặc dù đã biệt hóa thành các bộ phận khác nhau nhưng hệ gen của tế bào vẫn chứa đầy đủ các gen quy định đầy đủ các tính trạng của một cơ thể, trong những điều kiện nhất định, tế bào có thể lập trình lại (tái lập trình), hoạt hóa các gen để trở về dạng tế bào gốc toàn năng, từ đó có thể biệt hóa thành các loại tế bào khác nhau của cơ thể.

Sinh sản sinh dưỡng tạo ra các cá thể mới có tính đồng nhất về mặt di truyền, điều này có lợi cho sinh vật khi sống trong điều kiện môi trường ổn định (điều kiện sống của môi trường không thay đổi). Tuy nhiên, xét về mặt tiến hóa, kiểu sinh sản này không làm tăng tính đa dạng di truyền của loài, dẫn đến làm hạn chế nguồn nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống.

b. Sinh sản bằng bào tử

Sinh sản bằng bào tử có ở các loài thực vật bậc thấp như rêu, dương xỉ... Trong kiểu sinh sản này, cơ thể mẹ (2n) giảm phân hình thành các bào tử đơn bội, các bào tử đơn bội được phát tán rồi nảy mầm phát triển thành thể giao tử (có bộ nhiễm sắc thể đơn bội). Như vậy, thể giao tử được hình thành từ bào tử, không qua thụ tinh nên sự hình thành thể giao tử được coi là sinh sản vô tính.

So với sinh sản sinh dưỡng, các thể giao tử sinh ra trong sinh sản bằng bào tử có vật chất di truyền không giống nhau và không giống với thể bào tử. Điều này có được là do các bào tử được hình thành qua cơ chế giảm phân. Kiểu sinh sản này có ưu thế là tạo nên tính đa dạng di truyền cho loài, bào tử có khả năng phát tán xa hơn so với sinh sản sinh dưỡng. Tuy nhiên, vì thể giao tử có bộ NST đơn bội nên sức sống lại thường yếu hơn các thể lưỡng bội. Do đó, ở các loài thực vật sinh sản bào tử, luôn có sự xen kẽ giữa giai đoạn thể giao tử và giai đoạn thể bào tử (hình thành theo cơ chế sinh sản hữu tính), đồng thời các loài có xu hướng tăng dần ưu thế của giai đoạn thể bào tử. Như vậy, ở sinh sản bằng bào tử, sinh sản vô tính không tách rời với sinh sản hữu tính.

Trong thực tiễn, vận dụng các nguyên lí của sinh sản vô tính ở thực vật, con người đã tạo ra nhiều phương pháp nhân giống vô tính, ứng dụng trong trồng trọt như: Giâm cành, chiết cành, ghép cành, nuôi cấy mô tế bào.

Ưu điểm và hạn chế của sinh sản vô tính:

- Ưu điểm:

+ Đơn giản, tiết kiệm vật chất và năng lượng.

+ Chỉ cần một cá thể cũng có thể tạo ra nhiều cá thể mới nên có thể phục hồi nhanh số lượng cá thể của quần thể trong điều kiện mật độ thấp.

+ Bảo tồn các đặc điểm tốt của cơ thể mẹ, tạo ra các cá thể mới có tính thích nghi cao trong điều kiện môi trường không thay đổi.

- Hạn chế:

+ Các cá thể con sinh ra từ một cơ thể mẹ sẽ đồng nhất về mặt di truyền nên không tạo được tính đa dạng di truyền của quần thể, hạn chế nguyên liệu cho tiến hóa. Điều này dẫn tới loài dễ bị diệt vong khi môi trường sống thay đổi.

2. Sinh sản hữu tính

Sinh sản hữu tính là hình thức sinh sản có sự kết hợp giữa tính đực (giao tử đực) và tính cái (giao tử cái) tạo thành hợp tử, hợp tử phát triển thành phôi và phôi phát triển thành cơ thể mới.

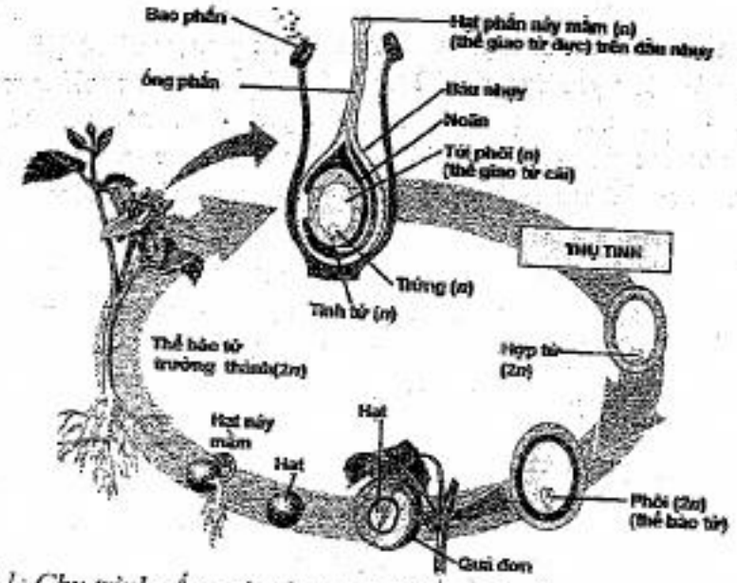
Trong sinh sản hữu tính, để tạo ra được một cơ thể mới, cần trải qua ba giai đoạn:

- Hình thành giao tử.
- Thụ tinh hình thành hợp tử.
- Hợp tử phát triển thành phôi, phôi hình thành cơ thể mới.

Cũng như sinh sản vô tính, sinh sản hữu tính cũng có ở hầu hết các nhóm thực vật từ bậc thấp đến bậc cao. Trong đó, điển hình là thực vật có hoa (thực vật hạt kín). Sau đây ta tìm hiểu chi tiết các giai đoạn của sinh sản hữu tính ở nhóm thực vật này...

Chu trình sống của thực vật hạt kín có thể tóm tắt theo sơ đồ dưới đây:

http://sachxua.edu.vn

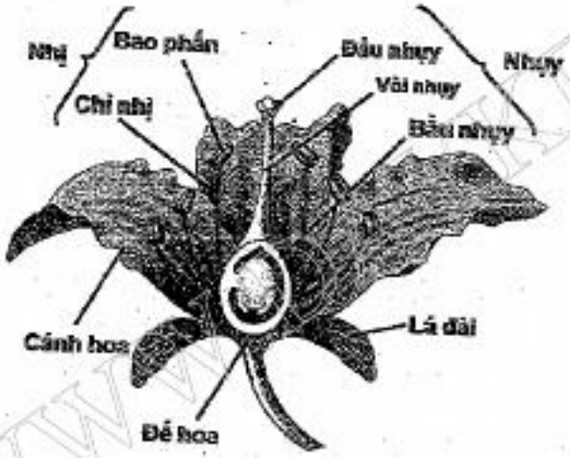


Hình IV.1: Chu trình sống của thực vật có hoa (Nguồn: Campbell, Reece)

Đặc trưng của sinh sản hữu tính ở thực vật hạt kín là:

- Cơ quan sinh sản là hoa
- Có quá trình thụ tinh kép
- Có sự hình thành quả là cấu trúc có chức năng bảo vệ và tạo điều kiện cho sự phát tán hạt.

* Cấu trúc của hoa:



Hình IV.2: Cấu trúc của một hoa điển hình (Nguồn: Campbell, Reece)

a. Quá trình phát sinh giao tử

- Sự phát sinh giao tử đực:

Cơ quan sinh sản đực của thực vật hạt kín là nhị. Nhị bao gồm chỉ nhị và bao phấn. Trong bao phấn chứa các túi phấn, có chức năng sinh ra hạt phấn (thể giao tử đực).

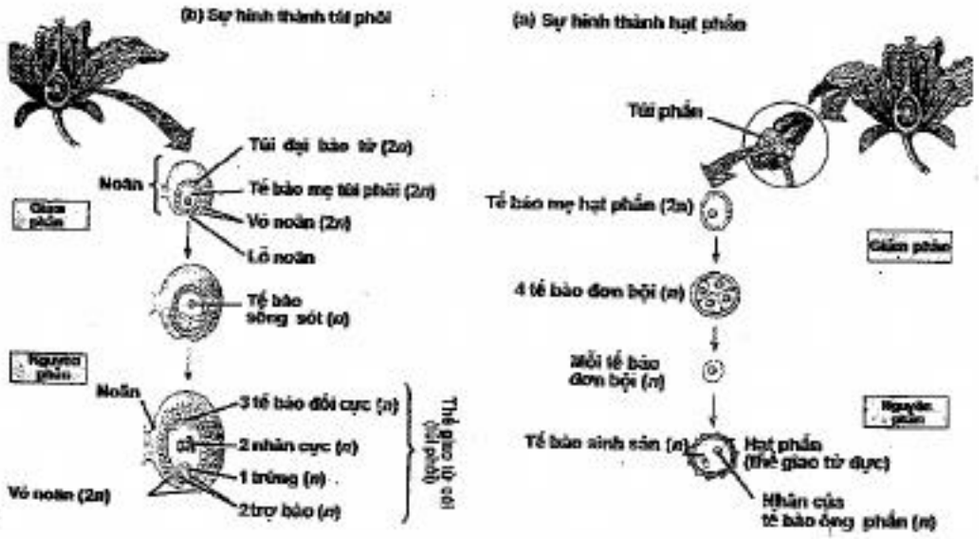
+ Quá trình hình thành hạt phấn bắt đầu từ tế bào mẹ hạt phấn (nằm trong túi phấn). Tế bào mẹ hạt phấn (2n) giảm phân tạo ra 4 tế bào đơn bội (n). Mỗi tế bào đơn bội (n) nguyên phân một lần tạo ra 2 tế bào. Hai tế bào này được bọc chung trong một vỏ tạo thành hạt phấn. Trong hạt phấn có hai tế bào, một tế bào có chức năng sinh sản, một tế bào có chức năng sinh dưỡng. Vì vậy hạt phấn được gọi là thể giao tử chứ không phải là giao tử

+ Sự hình thành giao tử đực: Khi hạt phấn rơi trên đầu nhụy của hoa cùng loài, tế bào sinh dưỡng được kích thích hình thành ống phấn, còn tế bào sinh sản tiếp tục nguyên phân tạo ra hai tinh tử. Hai tinh tử chính là giao tử đực.

- Sự phát sinh giao tử cái:

Cơ quan sinh sản cái của thực vật hạt kín là nhụy. Trong nhụy chứa noãn (nằm trong bầu nhụy). Trong mỗi noãn chứa một túi đại bào tử. Mỗi túi đại bào tử chứa một tế bào mẹ túi phôi.

Tế bào mẹ túi phôi tiến hành giảm phân tạo ra 4 tế bào đơn bội (n). 3 trong 4 tế bào đơn bội bị tiêu biến, chỉ còn 1 tế bào sống sót. Nhân của tế bào này tiếp tục nguyên phân liên tiếp 3 lần tạo ra túi phôi (thể giao tử cái) có 8 nhân đơn bội bao gồm 1 trứng (giao tử cái), 2 trợ bào, 2 nhân cực và 3 nhân đối cực.



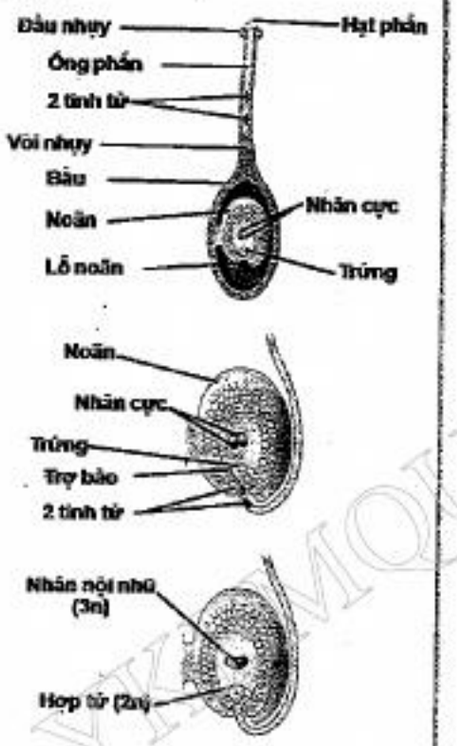
Hình IV.3: Sự hình thành hạt phấn và túi phôi (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

b. Thụ phấn và thụ tinh

- **Thụ phấn:** là quá trình vận chuyển hạt phấn từ bao phấn đến đầu nhụy. Phần lớn thực vật đều phải nhờ vào các tác nhân khác (nước, gió, động vật) để thực hiện quá trình này. Đối với mỗi tác nhân thụ phấn, thực vật đều có những biến đổi trong cấu trúc của hoa để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thụ phấn. Các loài thụ phấn nhờ gió thì số lượng hạt phấn nhiều, hạt phấn khô, nhẹ, bao phấn treo trên cao và dễ lắc lư theo gió. Các loài thụ phấn nhờ côn trùng thì hoa có màu sắc sặc sỡ, mùi thơm, có đĩa mật để hấp dẫn côn trùng...

Dựa vào nguồn gốc của hạt phấn có thể chia ra các hình thức thụ phấn như: Tự thụ phấn và thụ phấn chéo. Nếu hạt phấn và núm nhụy đều của cùng một cây thì gọi là tự thụ phấn. Nếu hạt phấn và đầu nhụy là của hai cây khác nhau thì gọi là thụ phấn chéo. Ở một số loài, hoa có cấu tạo lưỡng tính, nhị và nhụy chín cùng lúc nên có thể xảy ra tự thụ phấn. Tuy nhiên nhiều loài có hoa lưỡng tính nhưng lại có cơ chế ngăn cản quá trình tự thụ phấn bằng cách tách biệt thời gian chín của nhị và nhụy.



Hìn IV.4: Quá trình thụ tinh ở thực vật hạt kín (Nguồn: Campbell, Reece)

- **Thụ tinh kép:** Khi hạt phấn rơi trên đầu nhụy thích hợp thì hạt phấn nảy mầm hình thành ống phấn. Ống phấn đi xuyên giữa các tế bào của vòi nhụy để đến bầu nhụy. Nhân của tế bào sinh sản phân chia tạo ra hai tinh tử. Nhờ các chất dẫn dụ của hai trợ bào bên cạnh trứng, ống phấn đi thẳng vào lỗ noãn và giải phóng hai tinh tử vào túi phôi.

+ Một tinh tử thụ tinh với trứng tạo thành hợp tử (2n),

+ Một tinh tử thụ tinh cho nhân lưỡng bội tạo thành tế bào tam bội (3n).

(Tế bào 3n phát triển hình thành nội nhũ là mô dự trữ chất dinh dưỡng của hạt).

- **Ý nghĩa của thụ tinh kép:**

+ Thụ tinh kép tạo ra tế bào nội nhũ dự trữ chất dinh dưỡng để cung cấp chất dinh dưỡng cho sự phát triển của phôi.

+ Thụ tinh kép gắn liền với sự hình thành quả (quả bao lấy hạt tạo nên hạt kín). Nhờ đó tạo ra ngành hạt kín phát triển ưu thế so với các ngành thực vật khác.

c. Những quá trình biến đổi sau thụ tinh

Sau thụ tinh, noãn phát triển thành hạt, bầu nhụy phát triển thành quả. Trong quá trình đó, có nhiều biến đổi xảy ra bên trong hạt, bao gồm sự phát triển của nội nhũ và sự phát triển của phôi.

- **Sự phát triển của nội nhũ:**

Sau thụ tinh, tế bào tam bội phân chia nhiều lần tạo thành nội nhũ. Ở hầu hết các cây một lá mầm và một số cây hai lá mầm, nội nhũ là nguồn dinh dưỡng cung cấp cho cây mầm phát triển. Ở một số loài cây hai lá mầm khác, chất dinh dưỡng của nội nhũ được chuyển hết vào hai lá mầm trước khi hạt kết thúc sinh trưởng, kết quả là hạt trưởng thành không có nội nhũ (ví dụ hạt lạc, hạt đậu, hạt sen,...).

- **Sự phát triển của phôi:**

Sau khi thụ tinh, lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử tạo ra hai tế bào, một tế bào gốc và một tế bào ngọn. Tế bào ngọn phân chia hình thành nên phôi. Tế bào gốc tiếp tục phân chia tạo thành dây treo nối phôi với cây mẹ, có chức năng vận chuyển chất dinh dưỡng từ cây mẹ và nội nhũ vào phôi.

- **Sự phát triển của bầu thành quả:**

Sau thụ tinh, do sự kích thích của hooc môn auxin được sinh ra từ quá trình nảy mầm của hạt phấn và từ quá trình phát triển của phôi nên tế bào bầu nhụy nguyên phân liên tục và phát triển thành quả. Nếu không có sự phát triển phôi thì sẽ thiếu hooc môn auxin cho sự phát triển, do vậy bầu bị thối và rụng đi mà không phát triển thành quả. Con người có thể sử dụng hooc môn ngoại sinh (phun auxin, gibberelin ở nồng độ thích hợp lên bầu nhụy để kích thích bầu phát triển thành quả. Quả trình này sẽ tạo ra được quả không hạt).

- **Sự chín của quả:**

Khi quả chín có sự biến đổi mạnh mẽ về sinh lí, tạo nên nhiều thay đổi về màu sắc, mùi vị, độ cứng của quả.

+ Về màu sắc: Các tế bào trong quả tăng cường phân giải chlorophyl làm cho quả mất màu xanh. Hàm lượng carotenoit được tăng lên làm cho màu của quả chuyển từ xanh sang các màu vàng, da cam hoặc đỏ.

+ Về mùi thơm: Trong quá trình chín của quả, có sự tổng hợp các hợp chất gây mùi có bản chất este, anđêhit hoặc axêtôn, làm cho quả có mùi thơm đặc trưng.

+ Về vị của quả: Các hợp chất như tanin, axit hữu cơ, alcalôit bị phân hủy hoặc được chuyển hóa thành đường làm tăng hàm lượng đường trong quả nên vị chua (do axit hữu cơ), vị chát (do tinh bột) của quả giảm đi, vị ngọt tăng lên.

+ Về độ cứng: Khi chín, enzym pectinaza tăng cường hoạt động phân giải pectatcanxi (chất gắn kết các tế bào với nhau) làm cho các tế bào rời ra, quả trở nên mềm.

Những biến đổi sinh lí xảy ra trong quả khi chín được điều tiết bởi tương quan nồng độ giữa auxin và etylen. Khi tương quan nghiêng về phía etylen thì sự chín của quả được kích thích.

http://sachxua.edu.vn

Các điều kiện ngoại cảnh khác cũng tác động đến sự chín của quả như: nhiệt độ, nồng độ CO_2 trong không khí.

- Ý nghĩa của sự hình thành quả ở thực vật hạt kín:

+ Bảo vệ hạt chống lại các tác nhân bất lợi của môi trường.

+ Giúp cho sự phát tán hạt đi xa.

B. CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Các câu hỏi về các hình thức sinh sản của thực vật

Câu 1: Lấy hạt phấn của cây có kiểu gen Aa thụ phấn cho cây có kiểu gen aa. Hãy xác định kiểu gen của phôi, nội nhũ trong các hạt được tạo ra.

Hướng dẫn giải:

- Cây có kiểu gen Aa sẽ có 2 loại hạt phấn, một loại mang gen A và một loại mang gen a. Cây có kiểu gen aa sẽ sinh ra một loại túi phôi có gen a.

- Khi thụ phấn, hạt phấn rơi lên đầu nhuỵ và nảy mầm thành ống phấn. Khi hạt phấn nảy mầm, nhân sinh sản của hạt phấn nhân đôi thành 2 nhân và trở thành 2 tinh tử (giao tử). Ống phấn sẽ đưa tinh tử đến túi phôi, khi đến túi phôi sẽ vỡ xảy ra thụ tinh.

- Khi thụ tinh:

+ Hạt phấn thứ nhất (hạt phấn có gen A) thụ tinh cho noãn:

Tinh tử A thứ nhất kết hợp với noãn cầu a tạo thành hợp tử Aa. Hợp tử này phát triển thành phôi nên kiểu gen của phôi là Aa.

Tinh tử A thứ hai kết hợp với nhân lưỡng bội aa tạo thành nội nhũ Aaa. Kiểu gen của nội nhũ là Aaa.

Vậy hạt thứ nhất có kiểu gen của phôi là Aa, kiểu gen nội nhũ là Aaa.

+ Hạt phấn thứ hai (hạt phấn có gen a) thụ tinh cho noãn:

Tinh tử a thứ nhất kết hợp với noãn cầu a tạo thành hợp tử aa. Hợp tử này phát triển thành phôi nên kiểu gen của phôi là aa.

Tinh tử a thứ hai kết hợp với nhân lưỡng bội aa tạo thành nội nhũ aaa. Kiểu gen của nội nhũ là aaa.

Vậy hạt thứ hai có kiểu gen của phôi là aaa, kiểu gen nội nhũ là aaa.

Câu 2: Một loài thực vật hạt kín có bộ NST 2n = 12. Có một tế bào mẹ hạt phấn giảm phân để hình thành nên 4 hạt phấn. Hãy xác định số NST mà môi trường cung cấp để hình thành được 4 hạt phấn nói trên.

Hướng dẫn giải:

- Tế bào mẹ hạt phấn phải giảm phân để tạo ra 4 tế bào đơn bội. Số NST mà môi trường cung cấp cho giảm phân là 2n = 12 NST.

- Mỗi tế bào đơn bội lại nguyên phân 1 lần để hình thành nên hạt phấn có 2 nhân đơn bội. Số NST mà môi trường cung cấp cho 4 hạt phấn là n × 4 = 4n.

- Tổng số NST mà môi trường cung cấp cho sự hình thành 4 hạt phấn nói trên là 2n + 4n = 6n = 6 × 6 = 36 (NST).

Câu 3: Ở loài lúa nước (2n = 24), để hình thành được một hợp tử và một tế bào nội nhũ thì số NST mà môi trường phải cung cấp cho quá trình phân bào để hình thành giao tử là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

Để hình thành 1 hợp tử và một tế bào nội nhũ thì cần phải có 1 hạt phấn và một túi phôi. Quá trình diễn ra như sau:

- Tế bào mẹ hạt phấn giảm phân, môi trường cung cấp số NST là 24.

- Nhân đơn bội nguyên phân để hình thành nên hạt phấn có 2 nhân, môi trường cung cấp số NST là 12.

- Khi ống phấn nảy mầm, nhân sinh sản của hạt phấn nhân đôi thành 2 tinh tử, môi trường cung cấp số NST là 12.

- Tế bào mẹ túi phôi giảm phân cần môi trường cung cấp số NST là 24.

- Một tế bào đơn bội nguyên phân 3 lần để hình thành túi phôi, số NST mà môi trường cung cấp là n.$(2^3 - 1)$ = 12 × 7 = 84 NST.

- Tổng số NST mà môi trường cung cấp là 24 + 12 + 12 + 24 + 84 = 156NST.

Câu 4: Ở một loài thực vật thụ tinh kép, khi quan sát 1 tế bào sinh dưỡng bình thường đang ở kì giữa của nguyên phân thấy có 48 cromatit. Giả sử quá trình thụ tinh của hạt phấn đạt 87,5%, của noãn là 100% đã hình thành 56 hợp tử lưỡng bội sau đó thành 56 hạt. (cho rằng các hạt phấn tham gia thụ phấn đều thụ tinh).

a. Tính số lượng nhiễm sắc thể đơn mà môi trường nội bào cung cấp cho các tế bào sinh tinh và sinh trứng thực hiện quá trình phân bào cho đến lúc hoàn thành sự thụ tinh để đạt số hạt nói trên?

b. Tính số lượng nhiễm sắc thể đơn đã bị tiêu biến trong quá trình phân bào cho đến khi hoàn thành thụ tinh từ tất cả các tế bào sinh trứng và sinh tinh nói trên?

Hướng dẫn giải:

- Ở kì giữa, mỗi tế bào có 48 cromatit → bộ NST của loài là 2n = 24.

- Một tế bào mẹ hạt phấn tạo ra 4 hạt phấn. Như vậy để hình thành nên 4 hạt phấn và thụ tinh tạo ra 4 hợp tử thì số NST mà môi trường cung cấp cho quá trình phân bào là 10n (giảm phân cần cung cấp 2n; 4 tế bào đơn bội nguyên phân 1 lần cần cung cấp 4n; mỗi nhân sinh sản của mỗi hạt phấn nguyên phân 1 lần cần cung cấp 4n).

- Mỗi tế bào mẹ túi phôi để hình thành nên túi phôi hoàn chỉnh cần môi trường cung cấp 9n (Giảm phân cần môi trường cung cấp 2n; một tế bào đơn bội nguyên phân 3 lần cần môi trường cung cấp 7n).

- Số NST bị tiêu biến trong quá trình sinh hạt phấn là n (do nhân sinh dưỡng của hạt phấn bị tiêu biến khi hạt phấn nảy mầm).

http://sachxua.edu.vn

- Số NST bị tiêu biến trong quá trình sinh túi phôi là 8n (do 3 tế bào đơn bội bị tiêu biến, 5 nhân của túi phôi không tham gia thụ tinh).

a. - Số hạt phấn thụ phấn và thụ tinh là 56: 87,5% = 64 hạt phấn.

- Để tạo thành 64 hạt phấn, cần số tế bào mẹ hạt phấn là 16 tế bào.

- Số NST đơn cung cấp cho tế bào sinh hạt phấn phân bào cho đến khi hoàn thành quá trình thụ tinh là: $10n \times 16 = 10 \times 12 \times 16 = 1920$ (NST)

- Số NST đơn cung cấp cho tế bào sinh hạt phấn phân bào cho đến khi hoàn thành quá trình thụ tinh là: $9n \times 56 = 9 \times 12 \times 56 = 6048$ (NST)

b. - Số NST đơn tiêu biến trong quá trình phân bào của tế bào sinh hạt phấn cho đến khi hoàn thành quá trình thụ tinh là: $n \times 64 = 12 \times 64 = 768$ (NST).

- Số NST đơn tiêu biến trong quá trình phân bào của tế bào sinh trứng cho đến khi hoàn thành quá trình thụ tinh là: $8n \times 56 = 12 \times 8 \times 56 = 5376$ (NST).

Câu 5: Ở cây rêu chân tường, tinh trùng có kiểu gen ABDeg thụ tinh cho noãn cầu có kiểu gen abdEG tạo hợp tử. Hợp tử phát triển thành thể bào tử, sau đó thể bào tử hình thành túi bào tử và mỗi bào tử lại trở thành một cây rêu đơn bội.

a. Hãy cho biết sẽ có bao nhiêu loại kiểu gen khác nhau ở các cây rêu nói trên.

b. Cho biết ưu điểm của sinh sản bằng bào tử với sinh sản sinh dưỡng.

Hướng dẫn giải:

a. – Khi thụ tinh giữa giao tử ABDeg với giao tử abdEG sẽ tạo ra hợp tử có kiểu gen là AaBbDdEeGg.

- Thể bào tử có kiểu gen AaBbDdEeGg giảm phân tạo bào tử đơn bội thì số loại bào tử là $2^5 = 32$ loại.

- Mỗi loại bào tử phát triển thành một cơ thể nên có 32 loại bào tử sẽ phát triển thành 32 loại kiểu gen.

b. Ưu điểm của sinh sản bằng bào tử với sinh sản sinh dưỡng.

Sinh sản bằng bào tử cho phép tạo ra được nhiều loại bào tử có kiểu gen khác nhau nên tạo ra tính đa dạng và phong phú ở đời con. Sinh sản sinh dưỡng luôn tạo ra đời con có kiểu gen hoàn toàn giống với cây mẹ.

2. Các câu hỏi về cơ chế của sinh sản

Câu 6: Sinh sản hữu tính là gì? Trình bày nguồn gốc của quả và hạt.

Hướng dẫn trả lời:

a. Sinh sản hữu tính là sự hợp nhất của các giao tử đực (n) và cái (n) thành hợp tử (2n), hợp tử nguyên phân phát triển thành cá thể mới.

- Sinh sản hữu tính ở thực vật bậc thấp gồm có tiếp hợp ở tảo xoắn, thụ tinh ở rêu, dương xỉ; thụ phấn và thụ tinh ở cây hạt trần và cây hạt kín.

- Sinh sản hữu tính ở thực vật có hoa được thực hiện trong hoa:

+ Sự hình thành giao tử ở thực vật: giao tử được hình thành từ thể giao tử, thể giao tử lại được sinh ra từ bào tử đơn bội qua giảm phân.

+ Thụ tinh kép là hiện tượng cả 2 nhân tham gia thụ tinh, một hoà nhập với trứng, nhân thứ hai hợp nhất với nhân lưỡng bội (2n) tạo nên tế bào nhân tam bội (3n). Thụ tinh kép chỉ có ở thực vật hạt kín (thực vật có hoa).

b. Nguồn gốc của quả và hạt.

- Sự hình thành hạt

Noãn đã thụ tinh (chứa hợp tử và tế bào tam bội) phát triển thành hạt. Hợp tử phát triển thành phôi. Tế bào tam bội phân chia tạo thành một khối đa bào giàu chất dinh dưỡng được gọi là nội nhũ. Nội nhũ (phôi nhũ) là mô nuôi dưỡng phôi phát triển.

Có hai loại hạt: hạt nội nhũ (hạt cây một lá mầm) và hạt không nội nhũ (hạt cây hai lá mầm).

- Sự hình thành quả

+ Quả là do bầu nhuỵ phát triển thành. Bầu nhuỵ dày lên, chuyên hoá như một cái túi chứa hạt, bảo vệ hạt và giúp phát tán hạt.

+ Quả không có thụ tinh noãn (quả giả) gọi là quả đơn tính. Quả không có hạt chưa hẳn là quả đơn tính vì hạt có thể bị thoái hoá.

Câu 7:

a. Ứng dụng phương pháp nuôi cấy mô tế bào trong sản xuất giống cây trồng có những ưu điểm gì? Cơ sở khoa học của phương pháp này?

b. Mô tả cấu tạo của hoa? Nêu một số ưu điểm của sinh sản hữu tính?

Hướng dẫn trả lời:

a. - Ưu điểm

+ Nhân nhanh được các giống tốt và giống quý

+ Tạo được giống sạch bệnh

+ Tạo giống có phẩm chất di truyền đồng nhất

+ Hệ số nhân giống cao

- Cơ sở khoa học: dựa vào tính toàn năng của tế bào, sự nguyên phân và phân hóa tế bào trong điều kiện dinh dưỡng phù hợp

b. - Cấu tạo của hoa: cuống hoa, đài hoa, tràng (cánh) nhị hoặc nhụy. Hoa lưỡng tính có cả nhị và nhụy

- Sinh sản hữu tính có ưu điểm:

+ Tạo ra nhiều biến dị tổ hợp ⇒ tạo sự đa dạng cho sinh vật

+ Tăng khả năng thích nghi, tạo quần thể sinh vật có tiềm năng thích nghi

+ Trung hòa các đột biến có hại và tạo điều kiện cho gen lặn biểu hiện thành kiểu hình

+ Cung cấp nguồn nguyên liệu phong phú cho chọn giống và tiến hóa.

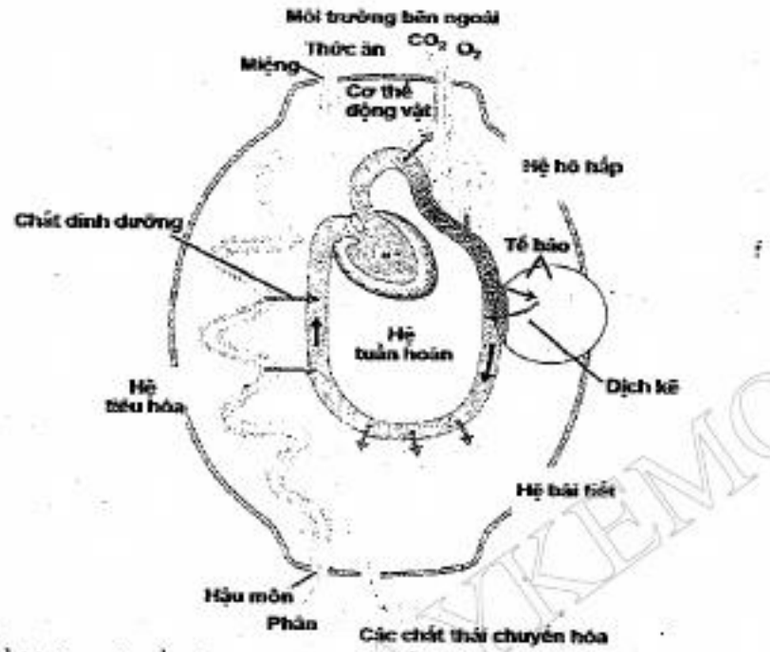
http://sachxua.edu.vn

Phần II. SINH HỌC CƠ THỂ ĐỘNG VẬT

CHƯƠNG 1. CHUYỂN HÓA VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG Ở ĐỘNG VẬT

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ CHUYÊN SÂU

Sự trao đổi vật chất và năng lượng ở động vật có thể khái quát theo sơ đồ sau:



Sơ đồ khái quát về các quá trình chuyển hóa VC và NL ở động vật (Nguồn: Campbell, Reece)

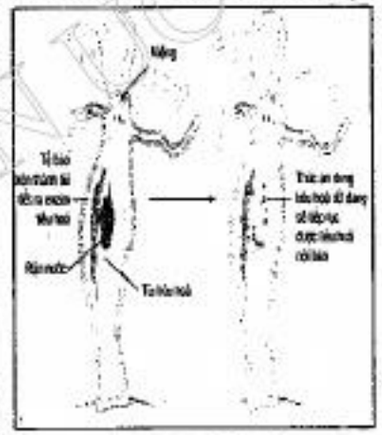
I. Tiêu hóa

- Tiêu hóa là quá trình phân giải các chất hữu cơ phức tạp có trong thức ăn thành các chất đơn giản để cơ thể có thể hấp thu. Về bản chất, tiêu hóa là một quá trình biến đổi hoá học, thuỷ phân các đại phân tử thành các đơn phân để cung cấp các đơn phân đó làm nguyên liệu cho quá trình trao đổi chất diễn ra trong tế bào (chuyển hóa nội bào).

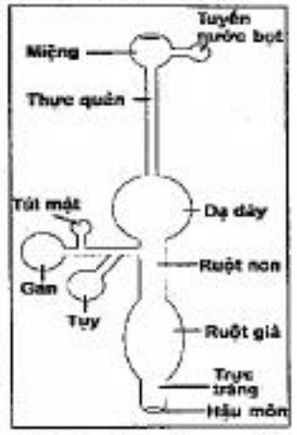
- Quá trình tiêu hóa có thể chia thành 4 giai đoạn: Thu nhận thức ăn (ăn); Biến đổi thức ăn (biến đổi cơ học và hoá học); Hấp thu chất dinh dưỡng; Đào thải chất cặn bã (phân) ra ngoài.

- Quá trình tiêu hóa của động vật diễn ra trong các xoang riêng biệt: Ở động vật đơn bào: Thức ăn được thu nhận theo cơ chế thực bào, sau đó được biến đổi trong xoang riêng biệt là không bào tiêu hóa, dưới tác dụng của các enzym thủy phân có trong các lizôxôm. Ở ruột khoang và một số động vật đa bào bậc thấp: Xoang tiêu hóa dạng túi, có một lỗ thông với môi trường bên ngoài (vừa là miệng vừa là hậu môn). Thức ăn được biến đổi hóa học trong túi tiêu hóa thành các mẩu nhỏ nhờ các enzym của các tế bào trên thành túi. Các mẩu này tiếp tục được tiêu hóa nội bào trong các tế bào khác của thành túi tiêu hóa. Ở hầu hết các nhóm động vật, xoang tiêu hóa dạng ống gọi là ống tiêu hóa, có hai cửa là miệng và hậu môn. Ống tiêu hóa được phân hóa thành các bộ phận chuyên biệt, thức ăn được di chuyển dọc ống theo một chiều, được biến đổi và hấp thu dưỡng chất theo từng bước.

(a) Tiêu hóa ở Động vật nguyên sinh



(b)Tiêu hóa ở thủy tức



(c) Tiêu hóa ở người

1. Tiêu hóa ở người

a. Tiêu hóa ở miệng và thực quản:

Ở miệng, thức ăn được thu nhận và được biến đổi cơ học (có biến đổi hoá học nhưng không đáng kể). Nhờ hoạt động của cơ hàm, răng và lưỡi, thức ăn được cắt, làm vỡ và nghiền nát, trộn đều với nước bọt, tạo thành viên thức ăn và được nuốt xuống dạ dày thông qua thực quản. Thực quản là ống nối giữa miệng với dạ dày, có chức năng đẩy thức ăn từ miệng xuống dạ dày theo một chiều.

b. Tiêu hóa ở dạ dày:

Ở dạ dày, xảy ra hai quá trình biến đổi thức ăn đồng thời đó là biến đổi hóa học và biến đổi cơ học.

+ Tiêu hóa hóa học: Thức ăn ở dạ dày được biến đổi hóa học nhờ dịch vị được tiết ra bởi các tế bào tuyến dạ dày. Có hai thành phần của dịch vị tham gia biến đổi thức ăn đó là HCl và enzym pepsin.

* HCl có vai trò phá vỡ các lớp bọc cơ thịt của thức ăn, hoạt hóa pepsinogen thành pepsin, tiêu diệt các loại vi khuẩn có trong thức ăn, phân giải xenlulô trong thức ăn thực vật non và tham gia vào cơ chế điều hòa đóng mở môn vị.

http://sachxua.edu.vn

* Pepsin được tiết ra dưới dạng pepsinogen không hoạt động, nhờ sự hoạt hóa của HCl, pepsinogen chuyển thành pepsin, có chức năng phân giải các phân tử protein thành các chuỗi polipeptit ngắn, tạo điều kiện cho sự phân hủy protein ở ruột non.

+ Tiêu hóa cơ học: Thức ăn khi xuống dạ dày được co bóp, nhào trộn, làm nhuyễn và trộn đều với dịch vị, trở thành dạng nhũ trấp. Hoạt động co bóp của dạ dày còn giúp cho thức ăn được đưa xuống ruột theo từng đợt.

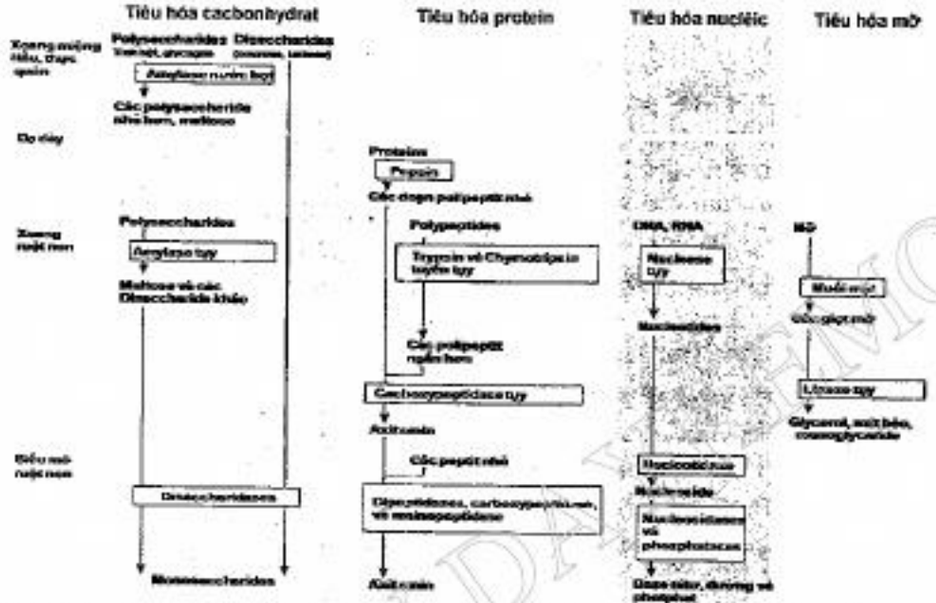
Cơ chế điều hòa đóng mở môn vị: Môn vị là cửa thông giữa dạ dày với ruột non. Môn vị có vai trò kiểm soát lượng thức ăn từ dạ dày xuống ruột. Sự co bóp của dạ dày và sự thay đổi pH trong ruột non là các tín hiệu điều hòa đóng mở môn vị:

* Sự co bóp làm tăng áp suất trong xoang dạ dày, gây mở môn vị và đẩy một lượng thức ăn xuống ruột.

* pH thấp trong thức ăn làm giảm pH trong ruột non, gây kích thích đóng chặt môn vị.

* Đợt co bóp tiếp theo của dạ dày lại làm mở môn vị, một lượng thức ăn nhỏ lại được đẩy xuống.

c. Tiêu hóa ở ruột non:



Thức ăn được đưa xuống từ dạ dày sẽ được thủy phân nhờ hệ thống các enzym tiêu hóa có trong dịch bài tiết của các tuyến tiêu hóa: tuyến tụy, tuyến ruột, tuyến mật. Kết quả là các chất phức tạp có trong thức ăn (protein, polysaccharide, lipit, axit nucleic) đều được thủy phân thành các chất đơn giản (axit amin, đường đơn, glyxerol, axit béo, bazơ nitơ) sẵn sàng cho quá trình hấp thu vào máu.

d. Sự điều hoà tiết enzym tiêu hoá

Sự bài tiết các dịch tiêu hóa vào xoang tiêu hóa được điều hòa một cách chặt chẽ theo cơ chế thần kinh và thể dịch.

- Điều hòa bài tiết dịch vị: Sự bài tiết dịch vị được điều hòa qua 3 giai đoạn:

+ Giai đoạn miệng: Thức ăn vào khoang miệng, hoặc ngửi, nhìn thấy, nghĩ đến thức ăn làm xuất hiện xung thần kinh truyền về trung khu điều hòa tiết dịch vị, gây tiết dịch vị.

+ Giai đoạn dạ dày: Thức ăn vào dạ dày làm dạ dày dãn ra, thụ thể áp lực trên thành dạ dày bị kích thích, gửi xung thần kinh về trung khu điều hòa tiết dịch vị, gây tăng tiết dịch vị. Ngoài ra, sự xuất hiện của thức ăn trong dạ dày làm tăng pH dạ dày, sự tăng pH kích thích tuyến vị tiết Gastrin, Gastrin kích thích tăng tiết dịch vị. Khi pH dạ dày xuống dưới 2 thì cả cơ chế thần kinh và thể dịch đều bị ức chế, sự bài tiết dịch vị bị ngừng.

+ Giai đoạn ruột: pH trong nhũ trấp từ dạ dày đưa xuống ruột là tín hiệu điều hòa bài tiết dịch vị. Nếu pH trong nhũ trấp từ 3 trở lên thì sẽ kích thích bài tiết dịch vị ở dạ dày theo cơ chế thần kinh. Nếu pH trong nhũ trấp nhỏ hơn hoặc bằng 2 thì làm ức chế bài tiết dịch vị theo cơ chế thể dịch (có sự tham gia của các loại hooc môn GIP, CCK, Secretin).

- Điều hòa bài tiết dịch tụy:

+ Cơ chế thần kinh: Xung thần kinh từ dây số 10 đến tuyến tụy làm tăng bài tiết dịch tụy.

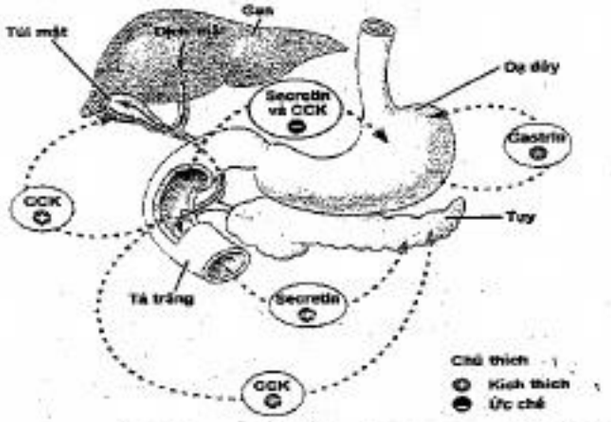
+ Cơ chế thể dịch: Sự tăng nồng độ các loại hooc môn CCK, Secretin gây tăng tiết dịch tụy.

- Điều hòa bài tiết dịch mật: Dịch mật được sản xuất bởi các tế bào gan, sau đó được gom lại trong túi mật để cô đặc lại. Cơ chế điều hòa tiết dịch mật:

+ Cơ chế thần kinh: Xung thần kinh đi theo dây X, làm mở cơ thắt Oddi, gây co bóp túi mật, đẩy dịch mật vào tá tràng.

+ Cơ chế thể dịch: Thức ăn có tính axit và chứa hàm lượng lipit cao kích thích tế bào niêm mạc ruột tiết ra CCK. CCK là hooc môn gây co thắt túi mật và mở cơ Oddi, làm tăng tiết dịch mật.

- Điều hòa bài tiết dịch ruột: Các kích thích cơ học và hóa học lên thành ruột non gây phản xạ tăng tiết dịch ruột.



Điều hòa sự bài tiết dịch tụy và dịch mật theo cơ chế thể dịch

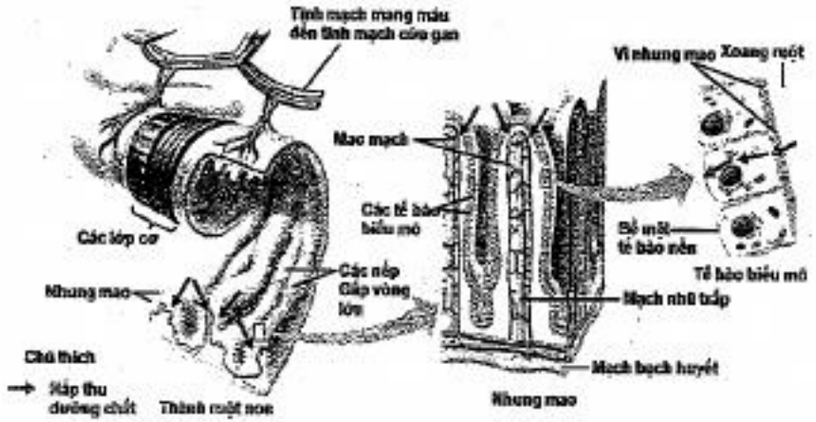
(Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

e. Hấp thu chất dinh dưỡng:

Thức ăn sau khi được biến đổi (thuỷ phân) thành chất dinh dưỡng thì sẽ được hấp thu vào máu qua niêm mạc của ruột non.

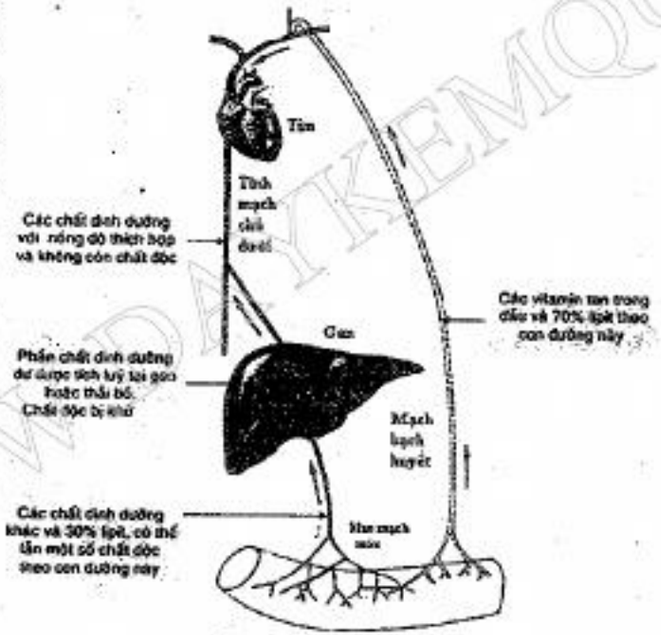
Ruột non có cấu trúc làm tăng diện tích bề mặt hấp thu: Niêm mạc ruột hình thành các nếp gấp vòng lớn, trên các nếp gấp chứa các nhung mao, các tế bào niêm mạc của các nhung mao hình thành các vi nhung mao hướng vào xoang ruột (riềm bàn chải). Kết quả của sự gấp nếp nhiều lần là làm cho diện tích hấp thu của ruột non đạt khoảng 300 m^2.



Cấu trúc của ruột non (Nguồn: Campbell, Reece)

Hầu hết các sản phẩm tiêu hóa (axit amin, đường đơn, glyxerol và axit béo, bazonito,...) được hấp thu từ xoang ruột vào trong tế bào biểu mô theo cơ chế vận chuyển chủ động. Một số được vận chuyển theo cơ chế khuếch tán (ví dụ đường fructose...), một số thấm qua khe hẹp giữa các tế bào biểu mô lông ruột.

Các chất sau khi được hấp thu vào tế bào biểu mô sẽ được vận chuyển vào mạch máu, theo tĩnh mạch ruột, vào tĩnh mạch cửa gan, qua gan rồi về tim.



Các con đường hấp thu và vận chuyển chất dinh dưỡng

Riêng glyxerol và axit béo được tái tổng hợp thành triglyxerit, sau đó được bọc bởi các chất như photpholipit, protein... tạo thành các hạt tan được trong nước và được vận chuyển vào mạch nhũ trấp rồi vào mạch bạch huyết, về tim. 70% lipit được vận chuyển về tim theo đường bạch huyết.

2. Sự thích nghi của động vật có xương sống đối với các loại thức ăn

a. Động vật ăn thịt: Đối với động vật ăn thịt, thức ăn rất giàu dinh dưỡng, dễ tiêu hóa cho nên cấu tạo cơ quan tiêu hóa có những đặc điểm đặc trưng:

+ Răng phân hóa thành răng cửa, răng nanh, răng ăn thịt và răng hàm, răng cửa lấy thịt ra khỏi xương, răng nanh cắm vào con mồi và giữ mồi, răng ăn thịt rất phát triển, có chức năng xé thịt thành những miếng nhỏ, răng hàm kém phát triển; khớp hàm và cơ thái dương lớn tạo ra chuyển động lên xuống, giúp ngậm miệng giữ chặt con mồi.

+ Ống tiêu hóa nhỏ, ngắn, dạ dày đơn có khả năng co giãn lớn, manh tràng kém phát triển.

b. Động vật nhai lại (trâu, bò, hươu, nai): Thức ăn là thực vật dễ kiếm, nhưng nghèo dinh dưỡng và khó tiêu hóa thì cơ quan tiêu hóa có đặc điểm:

+ Ăn nhanh và nhiều.

+ Răng thích hợp với giật cỏ và nghiền thức ăn: Hàm trên có tấm sừng thay cho răng cửa và răng nanh. Hàm dưới có răng cửa và răng nanh giống nhau, có tác dụng tì cỏ vào tấm sừng hàm trên, có khoảng trống không răng tạo điều kiện cho chuyển động của cỏ. Răng trước hàm và răng hàm có các gờ xi măng nổi trên bề mặt, làm tăng hiệu quả nghiền nát thức ăn. Khớp hàm, cơ cắn và cơ bướm giữa phát triển làm cho hàm chuyển động sang hai bên có tác dụng trong nhai, nghiền cỏ.

+ Dạ dày 4 túi (Dạ cỏ, dạ tổ ong, dạ lá sách và dạ múi khế) có chứa hệ vi sinh vật phân giải xenlulô.

+ Ruột rất dài, manh tràng phát triển và cũng có hệ vi sinh vật cộng sinh

c. Động vật ăn thực vật có dạ dày đơn (ngựa, thỏ...):

Mặc dù không chuyên hóa cao như động vật nhai lại nhưng chúng vẫn có những đặc điểm thuận lợi cho việc tiêu hóa xenlulôzơ, đó là:

+ Dạ dày có kích thước lớn, ở giữa có eo thắt, chia dạ dày làm hai ngăn, ngăn phía trên (giáp với thực quản) không có dịch vị, tạo điều kiện thuận lợi cho các vi sinh vật phân giải xenlulô hoạt động.

+ Ruột dài, manh tràng phát triển.

+ Khi ăn, chúng thường nhai kĩ hơn trâu bò.

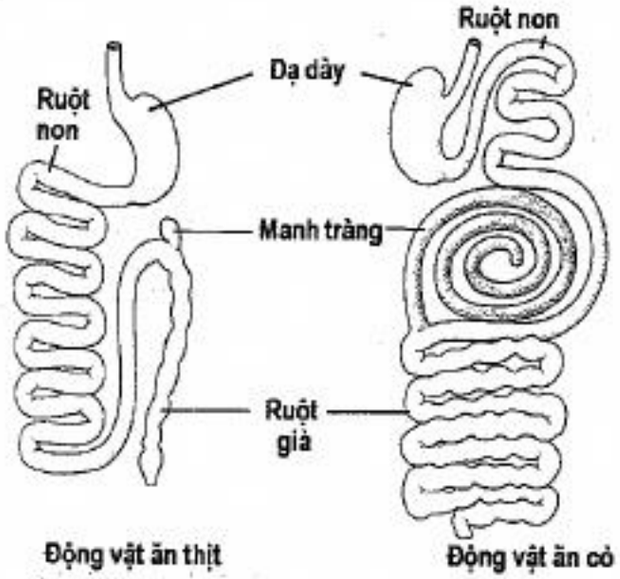
+ Một số loài như thỏ, do hiệu quả tiêu hóa không cao nên chúng có tập tính tiêu hóa lại, thức ăn sau khi đi qua ống tiêu hóa, tiếp tục được ăn trở lại và tiêu hóa thêm một lần nữa.

d. Các loài chim ăn hạt và các loài gia cầm:

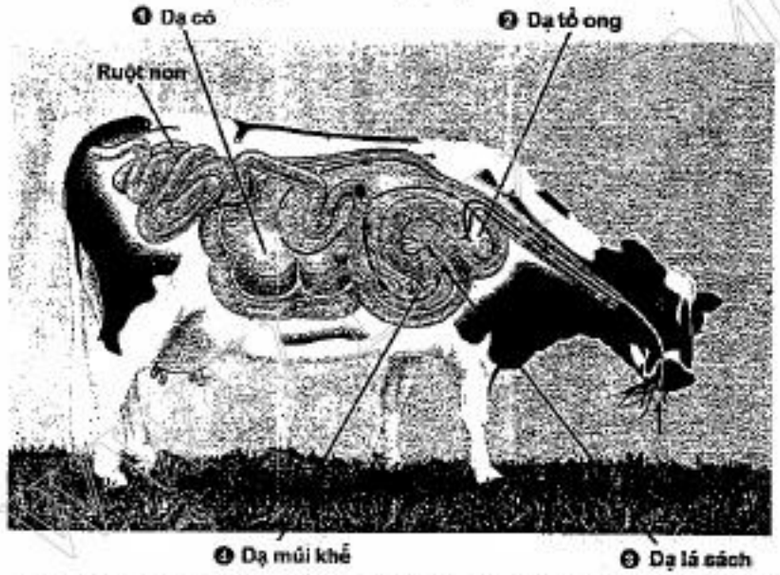
+ Miệng không có răng, thức ăn được gắp và nuốt ngay vào diều, tại diều, thức ăn được làm mềm, làm ướt và tiêu hóa một phần nhờ enzym nước bọt.

http://sachxua.edu.vn

+ Dạ dày phân thành dạ dày tuyến và dạ dày cơ. Dạ dày tuyến giống với dạ dày người, dạ dày cơ là một khối cơ dày, có chức năng nghiền nát thức ăn, trộn đều với dịch vị sau đó đưa xuống ruột tiêu hóa giống như động vật ăn thịt và người. Để tăng hiệu quả nghiền thức ăn, các loài này con ăn thêm các viên sỏi nhỏ vào trong dạ dày cơ.



Cấu tạo về dạ dày và ruột của động vật ăn thịt và động vật ăn cỏ (Nguồn: Campbell, Reece)



Cấu tạo cơ quan tiêu hóa của động vật nhai lại. (Nguồn: Campbell, Reece)

II. Hô hấp (Trao đổi khí)

1. Khái quát về cơ quan trao đổi khí của động vật

- Trao đổi khí là quá trình cơ thể lấy O_2 từ môi trường và thải CO_2 ra môi trường. Trao đổi khí là cơ sở, điều kiện để xảy ra quá trình hô hấp trong tế bào.

- Quá trình trao đổi khí giữa cơ thể với môi trường được thực hiện theo cơ chế khuếch tán, nghĩa là các chất khí đi từ nơi có phân áp cao đến nơi có phân áp thấp. Vì thế, cơ thể luôn phải đảm bảo sự chênh lệch phân áp O_2 và CO_2 theo hướng thuận lợi. Nghĩa là, phân áp O_2 bên ngoài môi trường phải luôn cao hơn bên trong cơ thể còn phân áp CO_2 trong cơ thể phải luôn cao hơn bên ngoài môi trường.

- Sự trao đổi khí giữa cơ thể với môi trường được thực hiện thông qua bề mặt trao đổi khí. Bề mặt trao đổi khí cần có các đặc điểm:

+ Diện tích rộng, mỏng và ẩm ướt.

+ Có nhiều mao mạch trên bề mặt trao đổi khí, máu có sắc tố hô hấp để có thể vận chuyển các chất khí đi và đến bề mặt trao đổi khí, làm tăng hiệu quả trao đổi khí.

+ Luôn có sự thông khí.

Ở các nhóm động vật khác nhau, bề mặt trao đổi khí cũng khác nhau. Có 4 loại bề mặt trao đổi khí điển hình ở động vật, đó là: Bề mặt cơ thể (trao đổi khí qua da), mang (trao đổi khí qua mang), ống khí (trao đổi khí qua ống khí), phổi (trao đổi khí qua phổi). Mỗi loại bề mặt trao đổi khí có những đặc điểm riêng, phù hợp với sự trao đổi khí ở một điều kiện môi trường nhất định.

2. Các bề mặt trao đổi khí

a. Trao đổi khí qua bề mặt cơ thể

Các nhóm động vật bậc thấp như ruột khoang, giun tròn, giun dẹp, giun đốt,... thì sự trao đổi khí diễn ra qua bề mặt cơ thể. Để tăng hiệu quả trao đổi khí, bề mặt da của các loài này luôn ẩm ướt, chúng thường sống trong nước hoặc ở những nơi có nước. Ngoài ra, tỷ lệ S/V của bề mặt trao đổi khí cũng được tăng lên nhờ sự thu hẹp kích thước cơ thể của loài này. Sự thông khí hoàn toàn dựa vào sự đối lưu của lớp không khí bao quanh cơ thể (không có cơ chế để đẩy khí lưu thông).

b. Trao đổi khí qua hệ thống ống khí của côn trùng

Hệ thống ống khí của côn trùng bao gồm các ống khí phân nhánh đến tận từng tế bào, thông với bên ngoài qua lỗ thở. Khí O_2 và CO_2 được trao đổi trực tiếp giữa tế bào với môi trường mà không cần quá trình vận chuyển khí. Sự thông khí được thực hiện nhờ sự co bóp của cơ thành bụng. Ống khí vừa là nơi trao đổi khí nhưng cũng vừa giữ chức năng phân phối khí đến tận các tế bào, thay chức năng của hệ tuần hoàn.

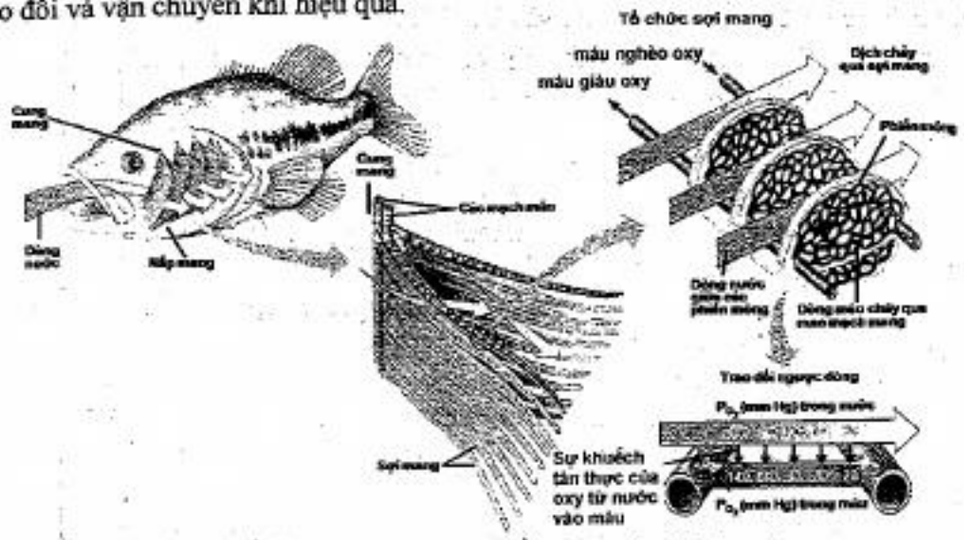
c. Trao đổi khí qua mang: Mang là cơ quan trao đổi khí của nhiều nhóm động vật sống trong nước như cá, động vật thân mềm, các loài chân khớp,...

Cấu tạo mang của cá xương giúp tăng hiệu quả trao đổi khí trong nước:

- Mang bao gồm các cung mang, mỗi cung mang gồm nhiều phiến mang giúp tăng diện tích bề mặt trao đổi khí.

http://sachxua.edu.vn

- Hệ thống mao mạch mang dày đặc, máu có sắc tố hô hấp là Hemoglobin giúp trao đổi và vận chuyển khí hiệu quả.



Trao đổi khí ở mang cá (Nguồn: Campbell, Reece)

Cơ chế thông khí:

- Khi hít vào, miệng cá mở ra, thềm miệng hạ xuống, nắp mang phình ra hai bên, diềm nắp mang đóng kín, thể tích xoang miệng tăng lên, nước từ ngoài đi qua miệng vào trong xoang miệng.

- Khi thở ra, miệng cá ngậm lại, thềm miệng nâng lên, nắp mang ép vào trong, thể tích xoang miệng giảm, diềm nắp mang mở ra, nước từ trong xoang miệng qua mang đi ra ngoài.

Sự trao đổi khí qua mang cá có đặc điểm:

- Nhờ sự phối hợp hoạt động của cửa miệng, thềm miệng, nắp mang và diềm nắp mang mà ***dòng nước qua mang theo một chiều và gần như liên tục.***

- Dòng máu chảy trong mao mạch mang luôn ngược chiều với dòng nước. ***Sự trao đổi khí diễn ra theo nguyên tắc dòng chảy song song ngược chiều***, làm tăng hiệu quả trao đổi khí của mang, giúp cá có thể lấy được 80% lượng oxy trong nước.

c. Trao đổi khí qua phổi

Phổi là cơ quan trao đổi khí của nhiều loài động vật trên cạn, trong đó có cả con người.

Trao đổi khí ở phổi của chim:

Phổi của chim có cấu tạo đặc biệt, bao gồm các ống khí nằm dọc phổi. Các mao mạch bao quanh ống khí để thực hiện quá trình trao đổi khí. Phổi được thông với hai hệ thống túi khí trước và sau.

Sự thông khí ở chim:

- Khi hít vào: Các túi khí giãn ra, khí giàu O_2 đi vào các túi khí sau và vào phổi, khí giàu CO_2 đi vào túi khí trước.

- Khi thở ra: Các túi khí xẹ vào và thở ra phát nhịp luân phiên, tạo nên nhịp thở CO_2 từ túi khí trước theo ống n/phút. Sự thay đổi nhịp thở và độ sâu hô hấp theo

Trao đổi khí ở chim có đặc hòa dựa trên các tín hiệu chủ yếu sau:

- Khí qua phổi liên tục theo
- Khí qua phổi luôn giàu O_2 phổi: Khi hít thở sâu, các thụ thể dãn nằm trên phổi
- Sự trao đổi khí giữa phổi hòa hô hấp gây ức chế hít vào thêm.

song ngược chiều. trong máu): pH được sử dụng làm chỉ thị về nồng

độ CO_2 trong máu cao làm pH máu và dịch não tủy ang động mạch chủ, xoang động mạch cảnh và thụ hiệu về trung khu điều hòa hô hấp làm tăng nhịp và O_2 trong máu thấp, pH máu cao, các vòng điều hòa tương tự.

Hoạt động trao đổi khí của chim c trung khu hô hấp thường ít nhạy cảm với nồng động vật ở cạn. O_2. Tuy nhiên, khi nồng độ oxy trong máu quá mạch chủ và xoang động mạch cảnh sẽ gửi tín nhịp thở.

Trao đổi khí ở phổi của người:

Phổi của người nằm trong lồng ngực, ông, hồi hộp cũng gây thay đổi nhịp thở. Ngoài bao quanh bởi hệ thống mao mạch. Các phế như thụ thể đau, thụ thể nhiệt, thụ thể ở cơ đổi nhịp hô hấp.

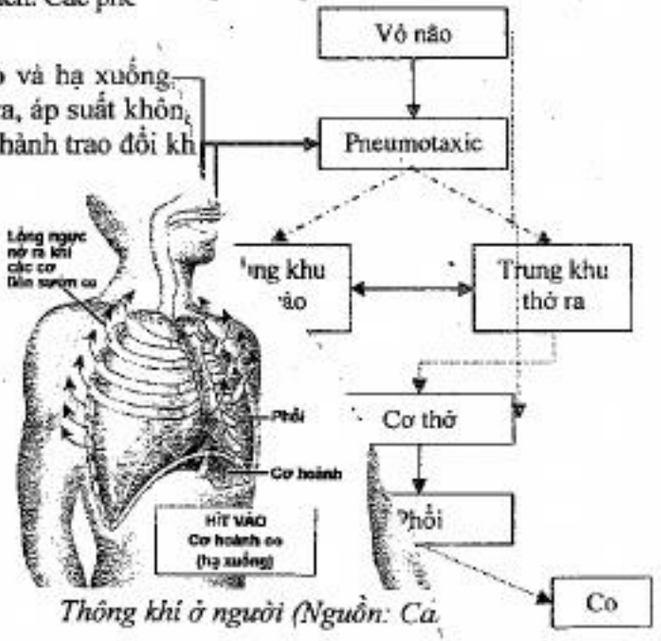
Cơ chế thông khí:

- Khi hít vào, cơ hoành co và hạ xuống, ngực tăng thể tích, phổi giãn ra, áp suất khôn ngoài đi vào phế nang và tiến hành trao đổi kh

- Khi thở ra, cơ hoành giãn và nâng lên, cơ liên sườn ngoài giãn, lồng ngực hạ xuống. Kết quả làm giảm thể tích lồng ngực, phổi co lại, áp suất trong phổi cao hơn bên ngoài, khí giàu CO_2 từ phế nang đi ra ngoài qua ống khí.

Sự trao đổi khí ở phổi người có đặc điểm:

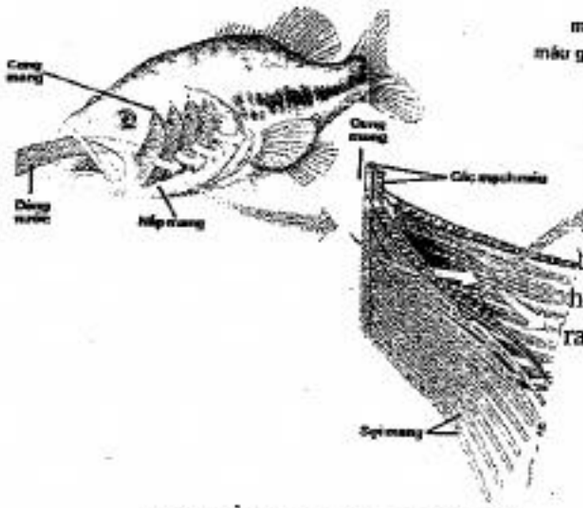
- Quá trình trao đổi khí xảy ra gián đoạn, chỉ thực hiện trao đổi khí ở giai đoạn hít vào.



Thông khí ở người (Nguồn: Ca

http://sachxua.edu.vn

- Hệ thống mao mạch mang dày đặc, máu có sắc tố ...ên luôn có một lượng khí nằm trao đổi và vận chuyển khí hiệu quả.



Trao đổi khí ở mang cá (Nguồn

Cơ chế thông khí:

- Khi hít vào, miệng cá mở ra, thềm miệ... bên, điểm nắp mang đóng kín, thể tích xoan... miệng vào trong xoang miệng.

- Khi thở ra, miệng cá ngậm lại, thềm ... thể tích xoang miệng giảm, điểm nắp m... mang đi ra ngoài.

Sự trao đổi khí qua mang cá có đặc...

- Nhờ sự phối hợp hoạt động của ... nắp mang mà ***dòng nước qua man...***

- Dòng máu chảy trong mao m... ***trao đổi khí diễn ra theo nguyên...*** hiệu quả trao đổi khí của man...

c. Trao đổi khí qua ph...

Phổi là cơ quan trao ... con người.

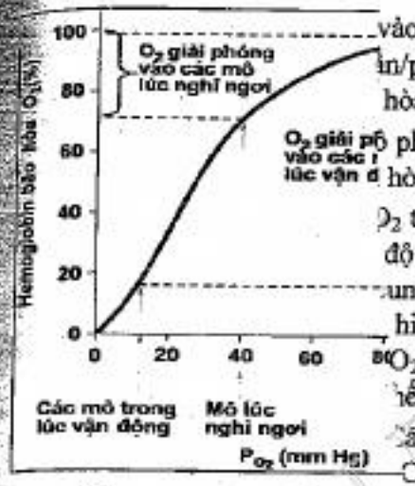
Trao đổi khí ở phổ...

Phổi của chim có ... mao mạch bao quan... với hai hệ thống tú... Sự thông khí ở...

Sơ đồ vận chuyển oxy từ phổi đến các cơ quan

... phản ứng thuận ... điều kiện của môi ... áp oxy. Khi phân áp ... nhiệt độ thấp, phản ứng ... ều thuận, oxy tăng cường ... globin. Khi phân áp oxy ... iệt độ cao, phản ứng chuyển ... ghịch.

- Khi hít vào ... áp oxy cao, oxy tăng cường liên kết với Hemoglobin tạo thành phổi, khí giàu C... huyển O_2 vào máu.



(a)

Phân li Hemogl...

Ở các mô trong cơ thể, phân ... cung cấp cho quá trình hô hấp hiế...

Đồ thị biểu diễn tỷ lệ % Hb li... đường cong phân li Hemoglobin. Hemoglobin có dạng chữ S và thay ... nhiệt độ cơ thể.

- Vận chuyển CO_2 từ các cơ quan ...

CO_2 được vận chuyển trong máu du... và dạng kết hợp, bao gồm kết hợp với H...

Ở mô, CO_2 khuếch tán từ mô và máu ... phần còn lại khuếch tán vào trong hồng cầ... kết với Hemoglobin phần còn lại phản ứng v... thành HCO_3^- và H^+. HCO_3^- đi vào huyết tươn... vào hồng cầu để cân bằng điện tích. Hiện tượng...

Ở phổi, quá trình diễn ra theo chiều ngược lại...

...vào và thở ra phát nhịp luân phiên, tạo nên nhịp thở ...n/phút. Sự thay đổi nhịp thở và độ sâu hô hấp theo ... hòa dựa trên các tín hiệu chủ yếu sau:

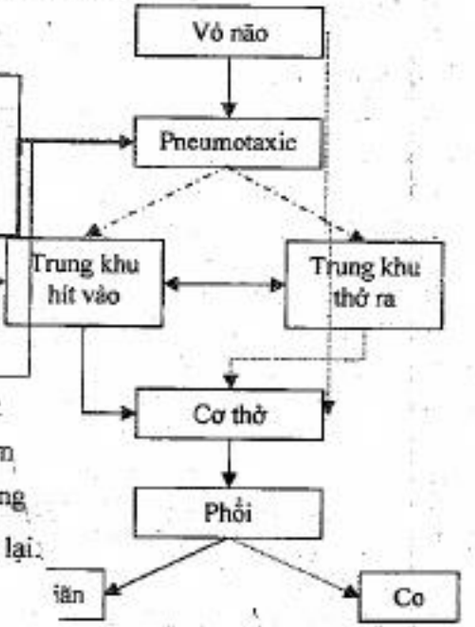
... phổi: Khi hít thở sâu, các thụ thể dãn nằm trên phổi ... hòa hô hấp gây ức chế hít vào thêm.

...O_2 trong máu): pH được sử dụng làm chỉ thị về nồng ... độ CO_2 trong máu cao làm pH máu và dịch não tủy ...ung động mạch chủ, xoang động mạch cảnh và thụ ... hiệu về trung khu điều hòa hô hấp làm tăng nhịp và ...O_2 trong máu thấp, pH máu cao, các vòng điều hòa ...hế tương tự.

...ác trung khu hô hấp thường ít nhạy cảm với nồng ...CO_2. Tuy nhiên, khi nồng độ oxy trong máu quá ...g mạch chủ và xoang động mạch cảnh sẽ gửi tín ...ng nhịp thở.

... động, hồi hộp cũng gây thay đổi nhịp thở. Ngoài ...u chỉnh nhịp thở thông qua điều khiển các cơ hô ...ng nhịn thở hoặc thở nhanh, thở sâu...

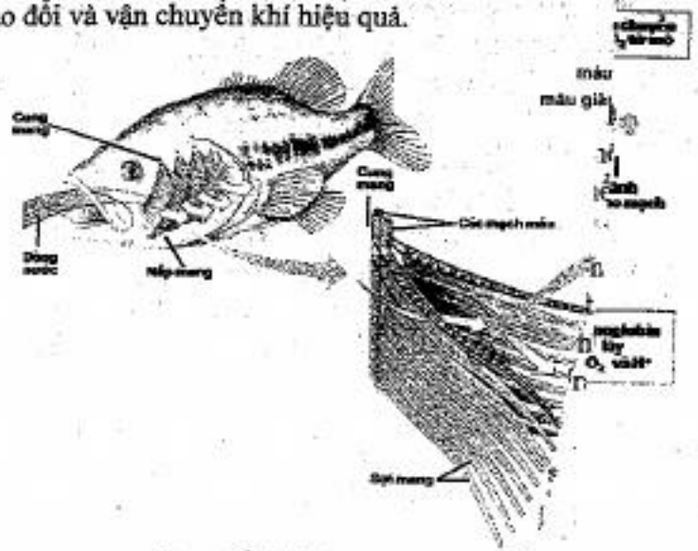
...hụ thể như thụ thể đau, thụ thể nhiệt, thụ thể ở cơ ... thay đổi nhịp hô hấp.



...hô hấp ở người.

http://sachxua.edu.vn

- Hệ thống mao mạch mang dày đặc, máu có sắc t
trao đổi và vận chuyển khí hiệu quả.



Trao đổi khí ở mang cá (Nguồn

Cơ chế thông khí:

- Khi hít vào, miệng cá mở ra, thềm miệng
bên, diềm nắp mang đóng kín, thể tích xoang
miệng vào trong xoang miệng.

- Khi thở ra, miệng cá ngậm lại, thềm
thể tích xoang miệng giảm, diềm nắp m
mang đi ra ngoài.

Sự trao đổi khí qua mang cá có đặc
- Nhờ sự phối hợp hoạt động của
nắp mang mà ***dòng nước qua mang*** giữa
- Dòng máu chảy trong mao m
trao đổi khí diễn ra theo nguyê
hiệu quả trao đổi khí của man

c. Trao đổi khí qua phổ phản ứng

Phổi là cơ quan trao đ điều kiện
con người. n áp oxy. Khi

Trao đổi khí ở phổ niệt độ thấp,

Phổi của chim có ều thuận, oxy hấp có thể được kiểm soát một cách có ý thức,
mao mạch bao quanh globin. Khi p được điều hòa một cách tự động. Cơ chế điều
với hai hệ thống túi và độ sâu hô hấp thay đổi phù hợp với nhu cầu
Sự thông khí ở ghịch.

- Khi hít vào n áp oxy cao, hấp, một ở hành não và một ở cầu não (trung khu
phổi, khí giàu C anh não gồm hai trung khu là trung khu hít vào và
huyển O_2 vào m rung khu này chịu sự điều khiển của trung khu

pneumotaxic. Trung khu hít vào và thở ra phát nhịp luân phiên, tạo nên nhịp thở đều đặn khoảng 14 đến 18 lần/phút. Sự thay đổi nhịp thở và độ sâu hô hấp theo nhu cầu của cơ thể được điều hòa dựa trên các tín hiệu chủ yếu sau:

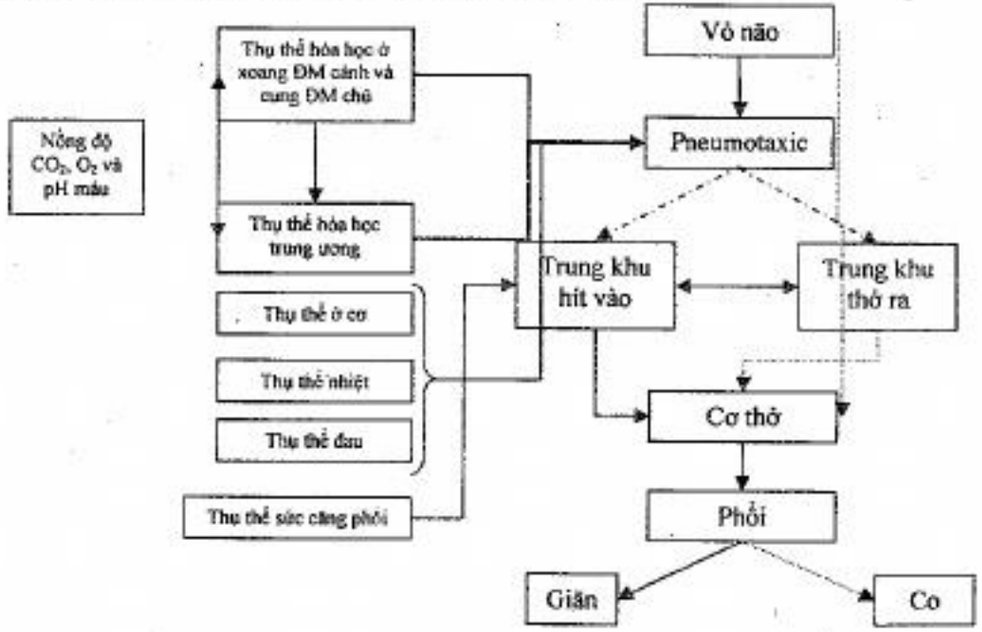
- Sức căng dãn của nhu mô phổi: Khi hít thở sâu, các thụ thể dãn nằm trên phổi gửi tín hiệu về trung khu điều hòa hô hấp gây ức chế hít vào thêm.

- pH của máu (nồng độ CO_2 trong máu): pH được sử dụng làm chỉ thị về nồng độ CO_2 trong máu. Khi nồng độ CO_2 trong máu cao làm pH máu và dịch não tủy giảm, các thụ thể hóa học ở cung động mạch chủ, xoang động mạch cảnh và thụ thể hóa học trung ương gửi tín hiệu về trung khu điều hòa hô hấp làm tăng nhịp và độ sâu hô hấp. Khi nồng độ CO_2 trong máu thấp, pH máu cao, các vòng điều hòa sẽ làm giảm nhịp thở theo cơ chế tương tự.

- Nồng độ oxy trong máu: Các trung khu hô hấp thường ít nhạy cảm với nồng độ oxy trong máu hơn so với CO_2. Tuy nhiên, khi nồng độ oxy trong máu quá thấp, các thụ thể trên cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh sẽ gửi tín hiệu về trung khu hô hấp gây tăng nhịp thở.

- Các tín hiệu từ vỏ não: xúc động, hồi hộp cũng gây thay đổi nhịp thở. Ngoài ra, vỏ não có thể chủ động điều chỉnh nhịp thở thông qua điều khiển các cơ hô hấp. Nếu muốn, ta có thể chủ động nhịn thở hoặc thở nhanh, thở sâu...

- Ngoài ra các tín hiệu từ các thụ thể như thụ thể đau, thụ thể nhiệt, thụ thể ở cơ gửi về trung khu hô hấp cũng làm thay đổi nhịp hô hấp.



Sơ đồ tổng quát về cơ chế điều hòa hô hấp ở người.

http://sachxua.edu.vn

III. Tuần hoàn

Hệ tuần hoàn có chức năng vận chuyển máu luân chuyển giữa các cơ quan, giúp máu thực hiện các chức năng như: trao đổi khí, cung cấp chất dinh dưỡng, thải chất bài tiết, bảo vệ cơ thể và điều hòa hoạt động của các cơ quan.

Cấu tạo hệ tuần hoàn bao gồm dịch tuần hoàn, tim và hệ mạch máu.

- Dịch tuần hoàn là máu hoặc hỗn hợp máu - dịch mô.
- Tim là khối cơ rỗng có chức năng bơm, hút máu, giúp máu lưu thông trong hệ mạch.
- Hệ mạch máu là hệ thống ống có chức năng dẫn máu, bao gồm động mạch, mao mạch và tĩnh mạch.

1. Các dạng hệ tuần hoàn

a. Tuần hoàn hở:

Có ở các nhóm động vật không xương sống như chân khớp, thân mềm. Đặc điểm:

- Không có mao mạch, máu có đoạn đi ra khỏi hệ mạch tiếp xúc và trao đổi trực tiếp các chất với tế bào.
- Máu chảy trong mạch với áp lực thấp, tốc độ chậm.
- Khả năng điều phối máu kém linh hoạt.

b. Tuần hoàn kín:

Có ở các nhóm động vật như giun đốt, các nhóm động vật có xương sống. Đặc điểm:

- Máu lưu thông liên tục trong mạch kín, trao đổi các chất với tế bào qua thành mao mạch một cách gián tiếp thông qua dịch mô.
- Máu chảy với áp lực cao, tốc độ nhanh.
- Khả năng phân phối máu linh hoạt.

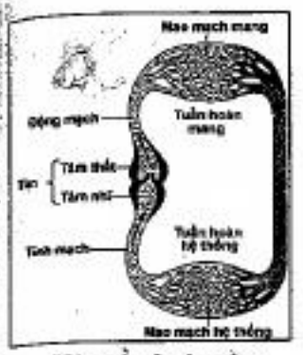
Hệ tuần hoàn kín có 2 dạng, đó là tuần hoàn đơn và tuần hoàn kép.

- Hệ tuần hoàn đơn: Có ở cá, với các đặc điểm:

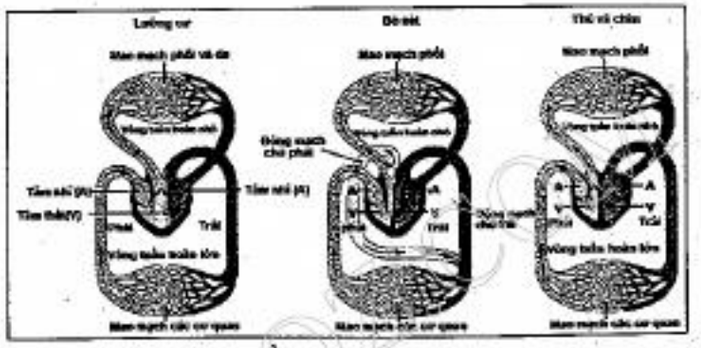
+ Tim có hai ngăn (1 tâm nhĩ, 1 tâm thất).

+ Chỉ có một vòng tuần hoàn, máu từ tim đi ra phải qua hai đường mao mạch là mao mạch mang (để nhận oxy và thải CO_2) và mao mạch ở mô (để trao đổi các chất với tế bào) rồi mới trở về tim.

Hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín (Nguồn: Campbell, Reece)



Hệ tuần hoàn đơn



Hệ tuần hoàn kép

- Hệ tuần hoàn kép: có ở ếch nhái, bò sát, chim và thú, với các đặc điểm:

+ Tim có ba hoặc bốn ngăn (hai tâm nhĩ, một hoặc hai tâm thất).

+ Máu lưu thông trong hai vòng tuần hoàn riêng biệt:

* Vòng thứ nhất (vòng tuần hoàn nhỏ): Máu từ tim đi đến cơ quan hô hấp để nhận oxy và thải CO_2, rồi về tim.

* Vòng thứ hai (vòng tuần hoàn lớn): Máu từ tim đi đến các cơ quan trong cơ thể để trao đổi các chất rồi về tim.

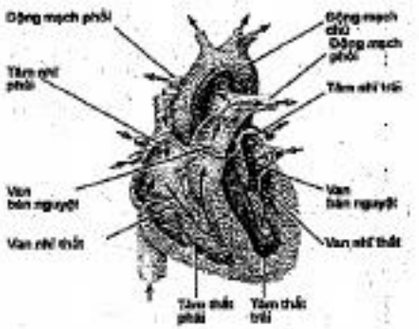
Ở lưỡng cư và bò sát, tim chỉ có 3 ngăn (2 tâm nhĩ và 1 tâm thất) nên có sự pha trộn giữa máu giàu oxy và máu nghèo oxy, máu đi nuôi cơ thể là máu pha.

Ở chim và thú, tim có 4 ngăn (2 tâm nhĩ, 2 tâm thất) nên máu đi nuôi cơ thể hoàn toàn là máu giàu oxy.

2. Hoạt động của tim

a. Cấu tạo của tim

Tim được cấu tạo từ các tế bào cơ tim. Ở người, tim có 4 ngăn, gồm 2 tâm nhĩ và 2 tâm thất. Các tâm nhĩ có thành mỏng hơn tâm thất. Thành của tâm thất trái dày hơn thành tâm thất phải nhưng lượng máu bơm ra là như nhau. Giữa tâm nhĩ và tâm thất có các van nhĩ - thất đảm bảo cho máu chỉ chảy từ tâm nhĩ đến tâm thất. Giữa tâm thất và động mạch có các van bán nguyệt, đảm bảo cho máu chỉ chảy từ tâm thất sang động mạch.



Cấu tạo tim

Trong tim còn có hệ dẫn truyền tim, bao gồm hạch xoang nhĩ, hạch nhĩ thất, bó His và mạng lưới Puôckin. Hệ dẫn truyền có chức năng phát nhịp và dẫn truyền xung điện, tạo nên nhịp co bóp của tim.

Cơ tim được điều khiển bởi hệ thần kinh sinh dưỡng, hoạt động ngoài ý thức của con người và tuân theo những quy luật nhất định.

http://sachxua.edu.vn

b. Hoạt động của tim

Tim hoạt động theo những quy luật nhất định, các quy luật hoạt động của tim bao gồm:

- Quy luật "tất cả hoặc không có gì": Khi kích thích với cường độ dưới ngưỡng thì tim không có, kích thích với cường độ đạt ngưỡng thì tim co tối đa, kích thích với cường độ trên ngưỡng thì tim không co thêm (nguyên nhân là vì các tế bào cơ tim được nối với nhau bởi các đĩa nối đặc biệt, đĩa nối này cho phép điện thế hoạt động lan truyền rất nhanh từ tế bào này sang tế bào khác. Cả cơ tim giống như một khối hợp bào). Do vậy, khi kích thích với cường độ đạt ngưỡng hoặc trên ngưỡng, tất cả các tế bào đều co đồng thời, tạo ra lực co tối đa.

- Tim hoạt động có tính tự động. Điều này có được là do hoạt động của hệ dẫn truyền tim. Nút xoang nhĩ có khả năng tự động phát xung điện, xung lan truyền đến thành cơ của hai tâm nhĩ, gây co tâm nhĩ, sau đó lan đến nút nhĩ thất theo bó His và mạng lưới Puôckin đến thành cơ tâm thất, gây co tâm thất. Mặc dù tim có thể tự động co bóp nhưng nó vẫn chịu sự điều khiển của hệ thần kinh sinh dưỡng. Các dây thần kinh nối với nút xoang nhĩ, điều khiển nhịp tim theo nhu cầu của cơ thể.

- Tim hoạt động có tính chu kì: Tim co giãn đều đặn theo chu kì, đảm bảo cho sự lưu thông liên tục của máu (nguyên nhân là vì sự phát nhịp của nút xoang nhĩ có tính chu kì). Mỗi chu kì tim gồm 3 pha liên tiếp nhau là pha co tâm nhĩ, pha co tâm thất, pha giản chung.

+ Pha co tâm nhĩ: Khi nhận được kích thích từ nút xoang nhĩ, tâm nhĩ co, đẩy máu xuống tâm thất. Ở người, thời gian co của tâm nhĩ mất 0,1s.

+ Pha co tâm thất: Khi xung thần kinh truyền đến thành cơ tâm thất, tâm thất co, làm cho toàn bộ máu trong tâm thất bị nén, tăng áp suất. Sự tăng áp suất làm đóng van nhĩ thất. Tiếp đó, tâm thất tiếp tục co làm tăng áp suất và gây mở van bán nguyệt, đẩy máu vào động mạch. Ở người, thời gian của pha này là 0,3s.

+ Pha giãn tim: Sau khi tâm nhĩ co thì bắt đầu giãn, máu được hút từ tĩnh mạch về tâm nhĩ.

Tâm thất sau khi tống máu vào động mạch cũng giãn ra, hút máu từ tâm nhĩ xuống. Ở người, nếu mỗi chu kì tim kéo dài 0,8 giây thì thời gian co của tâm nhĩ là 0,1s. Tâm thất co sau tâm nhĩ 0,3s. Như vậy, thời gian cả 2 nửa của tim đều giãn (giãn chung) là 0,4s.

Nhịp tim là số lần tim co giãn trong thời gian 1 phút. Ở người trưởng thành, nhịp tim khoảng 70 - 75 lần/phút. Nhịp tim của các loài khác nhau cũng khác nhau. Ở các loài đẳng nhiệt, nhịp tim tỉ lệ nghịch với khối lượng cơ thể.

Hoạt động theo chu kì là một thích nghi quan trọng của tim. Trong mỗi chu kì, tim có lúc co, lúc giãn. Thời gian co nói chung ngắn hơn thời gian giãn, do vậy, tim có thể phục hồi lại trạng thái ban đầu trước khi bước vào lần co tiếp theo. Điều này giúp tim hoạt động suốt đời mà không mỏi.

3. Hoạt động của hệ mạch

a. Cấu tạo hệ mạch

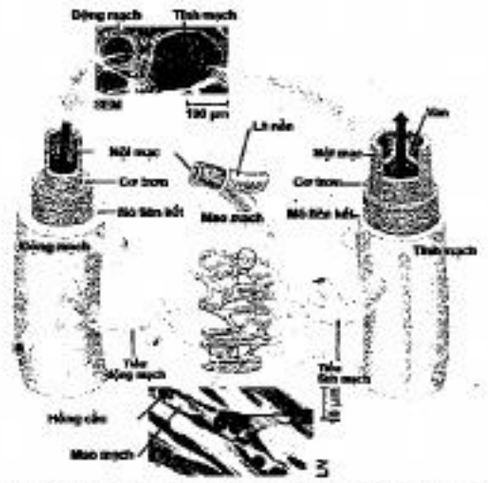
Hệ mạch bao gồm động mạch, mao mạch và tĩnh mạch.

- Động mạch: Động mạch là những mạch máu có chức năng dẫn máu từ tim đi ra. Hệ thống động mạch bắt đầu từ động mạch chủ, sau đó phân nhánh thành các động mạch có đường kính nhỏ hơn và cuối cùng là các tiểu động mạch, nối với mao mạch.

- Mao mạch: Gồm các mạch có đường kính nhỏ, phân nhánh đến tận các tế bào của các mô, là nơi diễn ra quá trình trao đổi các chất giữa máu với dịch mô. Một đầu mao mạch thông với động mạch, đầu kia thông với tĩnh mạch. Máu chảy trong mao mạch theo một chiều từ động mạch đến tĩnh mạch.

- Tĩnh mạch: Là những mạch máu có chức năng dẫn máu từ các cơ quan về tim. Hệ thống tĩnh mạch bắt đầu từ các tiểu tĩnh mạch (thông với mao mạch), sau đó nhập thành các tĩnh mạch lớn hơn, cuối cùng đổ vào tĩnh mạch chủ, đổ về tâm nhĩ.

Do có chức năng khác nhau nên cấu tạo của các loại mạch máu cũng có những điểm khác biệt.



Cấu trúc của các mạch máu (Nguồn: Campbell, Reece)

Động mạch có thành dày, tính đàn hồi cao, đường kính nhỏ, phù hợp với yêu cầu chịu áp lực lớn.

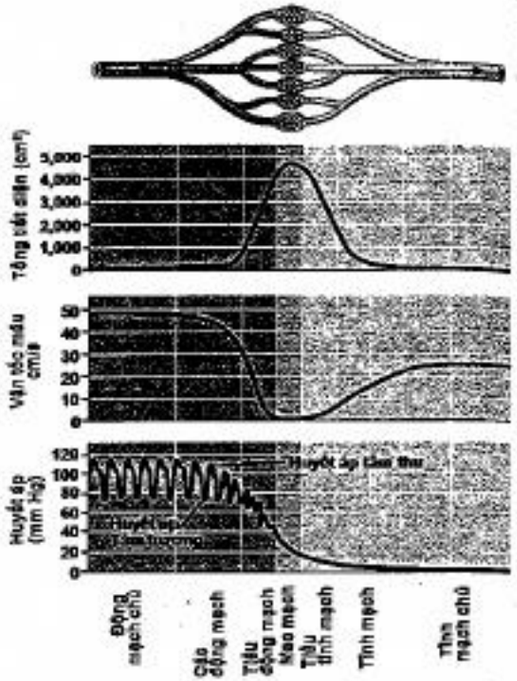
Mao mạch có thành mỏng, không đàn hồi, trên thành có các lỗ nhỏ, đường kính nhỏ nhưng số lượng rất lớn, giúp cho sự trao đổi các chất giữa máu với dịch mô diễn ra dễ dàng.

Tĩnh mhạch có thành mỏng hơn động mạch, tính đàn hồi kém, đường kính rộng, giữa có các van một chiều, cấu trúc này giúp cho máu có thể chảy được về tim khi mà áp lực máu gần bằng 0.

http://sachxua.edu.vn

b. Huyết áp

Khi tim co bóp tống máu vào động mạch sẽ tạo ra một áp lực đẩy dòng máu đi xa. Áp lực đó được truyền lên thành mạch tạo thành huyết áp. Khi tim co, huyết áp đạt giá trị cao nhất nên gọi là huyết áp tâm thu (huyết áp tối đa). Khi tim giãn, huyết áp đạt giá trị thấp nhất nên gọi là huyết áp tâm trương (tối thiểu). Ở người bình thường lúc nghỉ ngơi, huyết áp tâm thu là 120mmHg, huyết áp tâm trương là 80mmHg.



Giá trị của huyết áp phụ thuộc vào các yếu tố:

- Nhịp tim và lực co bóp của tim.
- Thể tích máu.
- Độ quánh của máu.
- Sức cản của hệ mạch.

Trong suốt chiều dài hệ mạch, huyết áp có sự thay đổi: Huyết áp cao nhất ở động mạch chủ, sau đó giảm dần ở tiểu động mạch, mao mạch và thấp nhất ở tĩnh mạch chủ (gần bằng 0). Sự giảm huyết áp trong hệ mạch là do ma sát giữa máu với thành mạch và ma sát giữa các phần tử máu với nhau.

c. Vận tốc máu

Vận tốc máu là quãng đường mà máu di chuyển được trong thời gian một giây. Trong cơ thể người, vận tốc máu đạt cao nhất ở động mạch chủ, giảm dần ở tiểu động mạch và đạt thấp nhất ở mao mạch, sau đó tăng dần ở tiểu tĩnh mạch rồi đến tĩnh mạch chủ.

Sự biến động của vận tốc máu là do sự thay đổi tiết diện hệ mạch. Tổng tiết diện của mao mạch là lớn nhất nên vận tốc máu ở mao mạch là thấp nhất.

4. Điều hòa hoạt động tim mạch

Hoạt động của tim và hệ mạch được điều hòa một cách chặt chẽ phù hợp với nhu cầu của cơ thể. Cơ chế điều hòa hoạt động tim mạch bao gồm cơ chế thần kinh và thể dịch.

a. Điều hòa theo cơ chế thần kinh

Các trung khu điều hòa tim mạch nằm ở hành não, trung khu điều hòa tim gồm 2 trung khu là trung khu tăng cường và trung khu ức chế tim. Trung khu điều hòa mạch bao gồm trung khu co mạch và trung khu giãn mạch.

Các phản xạ điều hòa tim mạch:

- Phản xạ tăng áp: Khi nồng độ oxy trong máu giảm, nồng độ CO_2 tăng sẽ kích thích lên các thụ thể hóa học nằm ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh. Các thụ thể gửi xung thần kinh về trung khu điều hòa tim mạch. Trung khu điều hòa tim mạch gửi xung thần kinh theo dây giao cảm đến tim và hệ mạch, gây tăng nhịp tim và co mạch, kết quả làm tăng huyết áp.
- Phản xạ giảm áp: Khi huyết áp ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh tăng, các thụ thể áp lực sẽ gửi xung thần kinh về trung khu điều hòa tim mạch, trung khu sẽ gửi xung thần kinh theo dây đối giao cảm đến tim và mạch, làm tim đập chậm lại, mạch giãn ra, kết quả làm giảm huyết áp.
- Phản xạ Bainbrige: Khi áp lực máu ở tâm nhĩ tăng cao, thụ thể áp lực ở thành tâm nhĩ (nơi tiếp giáp giữa tâm nhĩ phải với tĩnh mạch chủ) gửi xung thần kinh về hành não. Từ trung khu điều hòa tim ở hành não, xung thần kinh theo dây giao cảm đến tim, làm tim đập nhanh và mạnh, đẩy máu ra khỏi tim nhanh hơn. Phản xạ này làm tăng huyết áp.

b. Điều hòa theo cơ chế thể dịch

Các loại hooc môn và các chất khác tham gia vào cơ chế điều hòa tim mạch gồm:

- Adrenalin (epinephrin): Do tuyến tủy thượng thận tiết ra, có tác dụng làm tim đập nhanh và mạnh lên, gây co mạch dưới da, mạch nội tạng và giãn mạch cơ xương.
- Noradrenalin (norepinephrin): Do tuyến thượng thận tiết ra, có tác dụng làm tim đập nhanh, mạnh đồng thời gây co mạch toàn thân, làm tăng huyết áp.
- Histamin: Do các mô tiết ra, có tác dụng làm giãn mạch, tăng tính thấm của mao mạch, làm giảm huyết áp.
- Nồng độ Ca^{2+} cao gây tăng nhịp tim và co mạch.

Ngoài hai cơ chế trên, tim còn có cơ chế tự điều hòa theo luật Starling: Lực co bóp của cơ tim tỷ lệ thuận với chiều dài của sợi cơ. Khi máu về tim nhiều, tâm thất trương giãn mạnh, sợi cơ dài ra, tim sẽ tăng lực co bóp, đẩy máu vào động mạch nhiều hơn, khắc phục tình trạng ứ đọng máu trong tim.

c. Điều hòa sự phân phối máu ở các cơ quan

Bình thường, không phải tất cả các mao mạch của cơ thể đều nhận được máu. Sự phân phối máu đến các mao mạch được thực hiện nhờ hoạt động của các cơ thắt ở đầu các mao mạch. Các cơ này hoạt động dựa trên tín hiệu là nồng độ O_2 và CO_2 trong mô quanh mao mạch. Khi nồng độ O_2 cao, nồng độ CO_2 thấp, các cơ sẽ co thắt lại, làm cho máu không đi vào mao mạch. Ngược lại, khi nồng độ O_2 thấp, CO_2 cao, các cơ đầu mao mạch giãn ra, máu được dồn nhiều vào mao mạch, cung cấp O_2 cho mô.

5. Tuần hoàn bạch huyết

a. Cấu tạo của hệ bạch huyết bao gồm:

- Bạch huyết: Có thành phần giống với dịch kẽ nhưng có nhiều bạch cầu hơn.
- Mạch bạch huyết: Bao gồm: mao mạch và tĩnh mạch bạch huyết. Các mao mạch có một đầu bịt kín, một đầu thông với tiểu tĩnh mạch. Tĩnh mạch bạch huyết thông tĩnh mạch dưới đòn.

http://sachxua.edu.vn

- Hạch bạch huyết: Có vai trò quan trọng đối với hoạt động miễn dịch (thực bào vi rút, vi khuẩn, vật lạ, là nơi sản sinh các tế bào lympho).

b. Chức năng của hệ bạch huyết:

- Thu gom dịch kẽ để bổ sung vào máu lượng dịch ra khỏi máu khi trao đổi ở mao mạch.
- Vận chuyển lipit từ ruột non vào máu.
- Tham gia bảo vệ cơ thể nhờ hoạt động của các tế bào bạch cầu và đại thực bào.

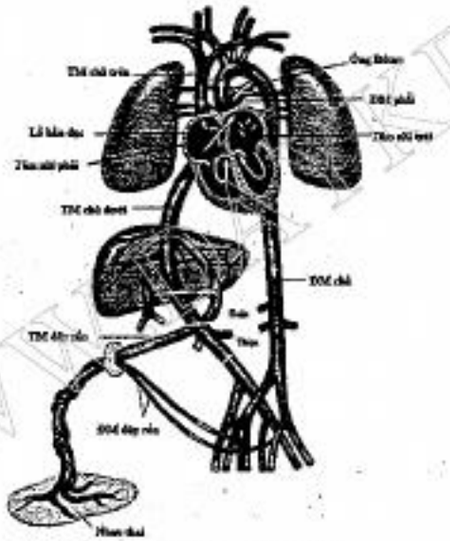
6. Tuần hoàn thai nhi

a. Hệ tuần hoàn của thai nhi có những điểm khác biệt so với trưởng thành:

- Phổi chưa hoạt động, quá trình trao đổi khí giữa máu thai nhi với máu mẹ diễn ra ở nhau thai.
- Động mạch phổi và động mạch chủ thông với nhau bởi một ống gọi là ống Bôtan.
- Tâm nhĩ phải và tâm nhĩ trái thông với nhau qua lỗ bầu dục.
- Hemoglobin của thai nhi (HbF) có ái lực với oxy cao hơn so với Hemoglobin của người trưởng thành (HbA).

b. Sự tuần hoàn của máu thai nhi:

Máu giàu oxy xuất phát từ nhau thai, theo tĩnh mạch rốn đổ vào gan, rồi đổ vào tĩnh mạch chủ về tâm nhĩ phải. Tại đây, một phần máu được chuyển sang tâm nhĩ trái, phần còn lại đổ xuống tâm thất phải. Tâm thất phải co bóp, đẩy máu giàu oxy vào động mạch phổi, nhưng sau đó, máu động mạch phổi được chuyển sang động mạch chủ, chỉ có một ít đi đến phổi để nuôi mô phổi. Máu từ tâm nhĩ trái đổ xuống tâm thất trái, rồi được tâm thất đẩy vào động mạch chủ, hòa trộn với máu từ động mạch phổi đi nuôi cơ thể. Máu sau khi trao đổi với mô, trở thành máu giàu CO_2, theo động mạch rốn đến nhau thai để trao đổi khí, khép kín vòng tuần hoàn.



Tuần hoàn thai nhi

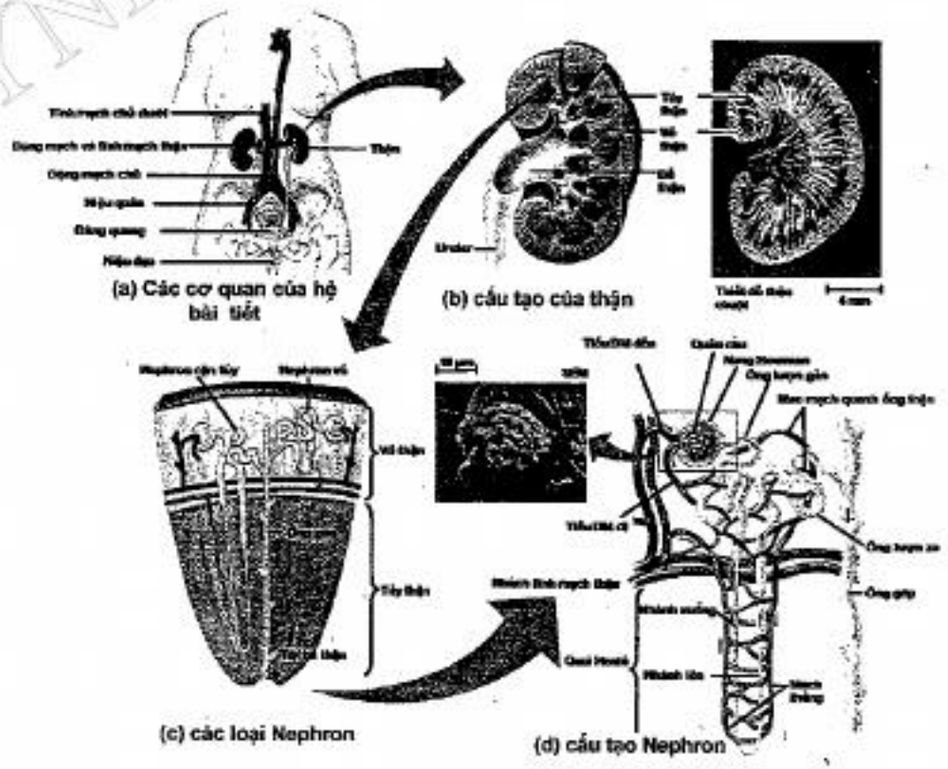
Khi thai nhi được sinh ra, ống Bôtan thắt lại, lỗ bầu dục cũng được đóng, sự tuần hoàn máu diễn ra giống như người trưởng thành.

IV. Bài tiết

- Bài tiết là quá trình đào thải ra khỏi cơ thể các chất sinh ra từ quá trình chuyển hóa mà cơ thể không sử dụng hoặc các chất dư thừa (ví dụ ure), nước, muối vô cơ, các tế mật, các chất khác (thuốc kháng sinh, các độc tố,...). Ngoại trừ CO_2 được thải ra dưới dạng khí, các chất còn lại đều thải ra dưới dạng hòa tan trong nước.
- Ngoài chức năng đào thải, các cơ quan bài tiết còn có vai trò to lớn trong việc giữ cân bằng nội môi (môi trường trong cơ thể) như: cân bằng pH máu, cân bằng áp suất thẩm thấu của máu, cân bằng thân nhiệt... Sự đào thải các chất chứa nitơ có ảnh hưởng lớn đến cân bằng nội môi.
- Sự bài tiết các chất chủ yếu qua thận. Các nhóm động vật khác nhau có cấu tạo và hoạt động của thận cũng khác nhau. Các nhóm động vật như giun dẹp bài tiết qua nguyên đơn thận. Ở các loài giun đốt, sự bài tiết được thực hiện nhờ hậu đơn thận còn các loài côn trùng bài tiết qua ống Malpighi. Thận của động vật có xương sống có đặc điểm khác biệt hẳn về cấu tạo và hoạt động so với các nhóm khác.

1. Cấu tạo của thận ở động vật có xương sống

Thận được cấu tạo từ các đơn vị thận gọi là nephron. Mỗi nephron gồm: cầu thận và ống thận.



Sơ đồ cấu tạo thận (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

Cầu thận bao gồm nang Bowman và búi mao mạch hình cầu gọi là quản cầu Malpighi. Quản cầu Malpighi được nối với một tiểu động mạch đến dẫn máu vào và một tiểu động mạch đi dẫn máu ra. Cầu thận là nơi diễn ra quá trình lọc của thận.

Ống thận bao gồm ống lượn gần, quai Henlê (cá, lưỡng cư, bò sát không có quai Henlê) và ống lượn xa. Ống thận của nhiều Nephron đổ chung vào ống góp, các ống góp đổ vào bể thận. Chức năng chính của ống thận là tái hấp thu các chất và bài tiết một số chất vào nước tiểu.

2. Cơ chế bài tiết nước tiểu qua thận

Sự bài tiết nước tiểu qua thận được thực hiện theo 3 giai đoạn: Lọc ở cầu thận, tái hấp thu ở ống thận và bài tiết một số chất vào ống thận.

a. Lọc ở cầu thận

Sự lọc nước tiểu ở cầu thận diễn ra theo cơ chế lọc áp lực. Máu được lọc từ các mao mạch của quản cầu Malpighi vào nang Bowman nhờ áp suất lọc. Áp suất lọc được tính theo công thức:

Áp suất lọc = Huyết áp - (Áp suất keo + Áp suất thủy tĩnh trong nang Bowman)

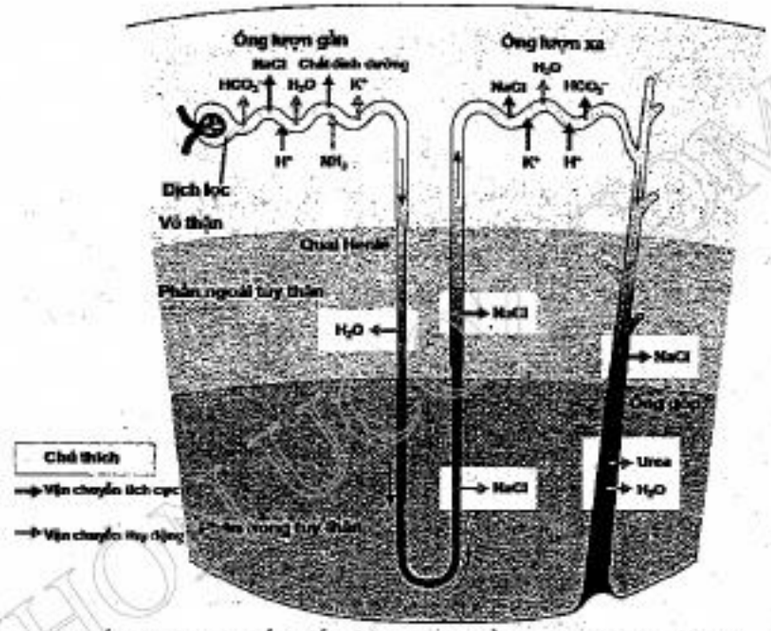
Ở người, huyết áp ở mao mạch thận là 60mmHg, áp suất keo là 28mmHg, áp suất thủy tĩnh trong nang Bowman là 15mmHg, thay vào ta tính được áp suất lọc là 17mmHg.

Thành phần dịch lọc trong nang bowman giống như huyết tương, chỉ khác là gần như không có protein. Dịch lọc trong cầu thận được gọi là nước tiểu đầu.

b. Tái hấp thu ở ống thận

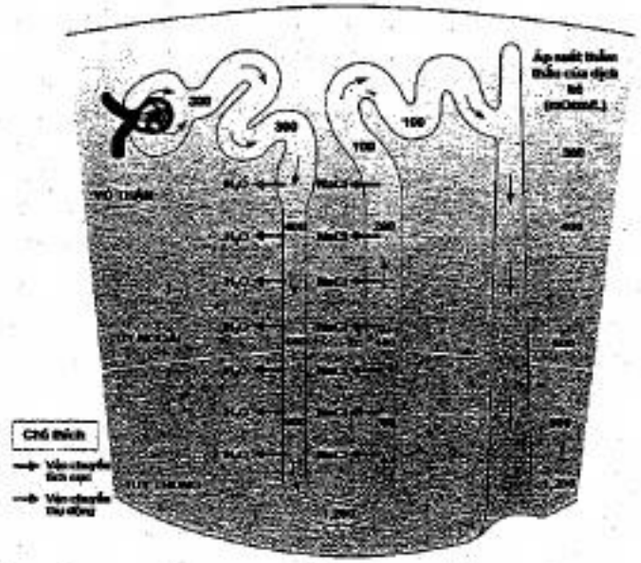
Nước tiểu đầu còn chứa rất nhiều chất dinh dưỡng và nước, các chất này cần được hấp thu trở lại vào máu để cung cấp cho cơ thể. Quá trình tái hấp thu diễn ra ở ống thận, chủ yếu theo cơ chế vận chuyển tích cực. Ở mỗi đoạn ống thận có sự hấp thu các chất khác nhau.

Đoạn ống thận	Chất được tái hấp thu	Cơ chế tái hấp thu
Ống lượn gần	aa, vitamin, chất dinh dưỡng, Na^+, Cl^-, HCO_3^-, K^+	Vận chuyển tích cực.
	Nước	Vận chuyển thụ động
Nhánh xuống quai Henlê	Nước	Vận chuyển thụ động
Nhánh lên quai Henlê	Na^+	Vận chuyển tích cực
Ống lượn xa	Na^+	Vận chuyển tích cực (chịu tác động của andosteron).
	HCO_3^-	Vận chuyển tích cực
	Nước	Vận chuyển thụ động dưới tác động của ADH
Ống góp	Nước	Vận chuyển thụ động dưới tác động của ADH
	Na^+	Vận chuyển tích cực dưới tác động của andosteron.



Tái hấp thu các chất ở ống thận (Nguồn: Campbell, Reece)

Quá trình tái hấp thu Na^+ và tái hấp thu nước ở quai Henlê là hai quá trình hỗ trợ lẫn nhau, hiện tượng này gọi là cơ chế "nhân nồng độ ngược dòng".



Tái hấp thu nước và Na^+ ở quai Henlê (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

c. Tiết các chất vào ống thận

Một số chất được thải vào ống thận tại các vị trí khác nhau, bao gồm:

- H^+, NH_3, Creatinin, một số thuốc và chất độc được tiết vào dịch lọc ở thành ống lượn gần.

- Thành ống lượn gần thải H^+ và K^+ vào lòng ống.

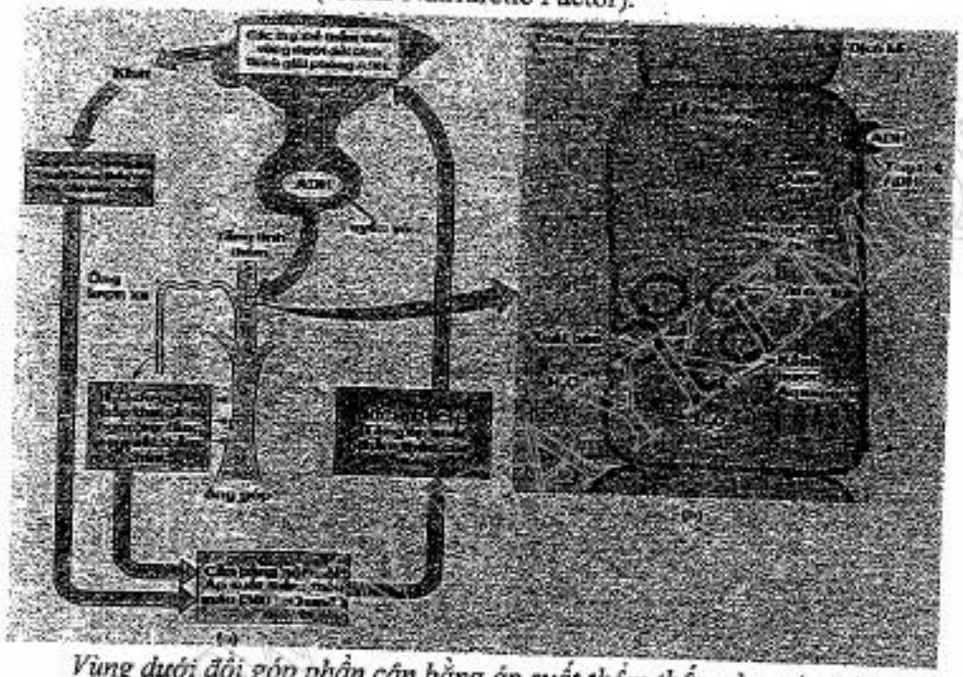
Sau khi đi qua hệ thống ống thận, nước tiểu đầu đã thay đổi thành phần, trở thành nước tiểu chính thức, đổ vào bể thận, sau đó theo niệu quản đổ xuống bàng quang. Mỗi ngày một người bình thường thải khoảng 1,2 - 1,5 lít nước tiểu, trong đó có chứa khoảng 25g urê, 0,8g axit uric, 1,4g creatinin, 3g Na^+, 5gCl^-, 0,3g HCO_3^-.

3. Điều hòa hoạt động của thận

Ở động vật có vú, thể tích và áp suất thẩm thấu của nước tiểu được điều hòa một cách linh hoạt theo cân bằng muối, nước trong cơ thể. Sự điều hòa này chịu sự chi phối của hệ thần kinh và nội tiết. Hoạt động này góp phần quan trọng vào cơ chế cân bằng nội môi.

a. Cơ chế thể dịch

Các loại hooc môn tham gia vào cơ chế điều hòa hoạt động của thận gồm ADH, andosteron và ANF (Atrial Natriuretic Factor).

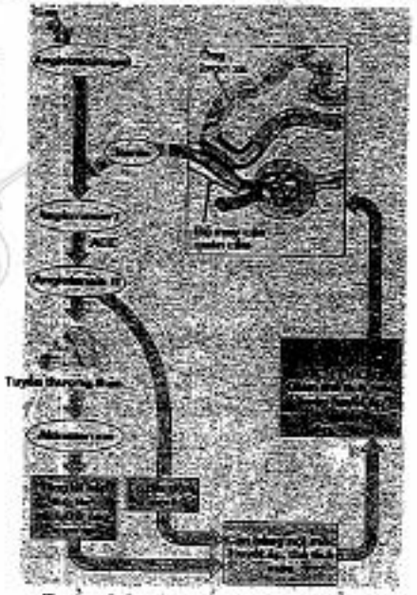


Vùng dưới đồi góp phần cân bằng áp suất thẩm thấu của máu (a) và cơ chế tác động của ADH (b) (Nguồn: Campbell, Reece)

ADH là hooc môn do vùng dưới đồi tiết ra, tích lũy ở thùy sau tuyến yên. ADH có chức năng kích thích tăng cường tái hấp thu nước ở ống lượn xa và ống góp

bằng cách làm tăng số lượng kênh nước (aquaporin) trên màng tế bào của thành ống. ADH được tiết ra khi cơ thể mất nước, dẫn đến áp suất thẩm thấu của máu tăng cao.

Trong trường hợp cơ thể mất đồng thời cả nước và muối (tiêu chảy, mất máu do vết thương hở), áp suất thẩm thấu của máu không thay đổi, sẽ không làm thay đổi lượng ADH tiết ra. Khi đó, thận được điều hòa dựa trên một hệ thống điều hòa khác, đó là hệ thống RAA (Renin - Angiotensin - Andosteron). Khi thể tích máu hoặc huyết áp giảm, bộ máy cận quản cầu tiết ra enzym renin. Renin khởi động các phản ứng hóa học làm biến đổi angiotensinogen thành angiotensin II. angiotensin II làm co mạch đến thận dẫn đến giảm lượng máu qua thận, giảm lượng nước tiểu. Đồng thời, angiotensin II cũng kích thích tuyến thượng thận giải phóng andosteron. Andosteron kích thích ống lượn xa và ống góp tăng cường tái hấp thu Na^+, Na^+ được kéo vào máu làm kéo nước vào theo. Kết quả làm thể tích máu và huyết áp tăng lên.



Điều hòa huyết áp và thể tích máu nhờ hệ thống RAA (Nguồn: Campbell, Reece)

Khi huyết áp và thể tích máu tăng cao, thành tâm nhĩ tiết ra ANF (một loại peptit) có tác dụng ức chế sự tiết renin ở bộ máy cận quản cầu, dẫn đến giãn mạch đến thận, ức chế tiết andosteron, giảm tái hấp thu Na^+ ở ống thận kết quả làm tăng lượng nước tiểu và giảm thể tích máu và huyết áp.

b. Cơ chế thần kinh

Hoạt động của hệ thần kinh sinh dưỡng cũng góp phần điều hòa lượng nước tiểu:

- Hệ thần kinh giao cảm gây co mạch đến thận, làm giảm lượng máu đến thận, giảm lượng nước tiểu.

- Hệ thần kinh phó giao cảm làm giãn mạch đến thận, tăng lượng máu đến thận, tăng lượng nước tiểu.

4. Điều hòa thẩm thấu ở các nhóm động vật

Các nhóm động vật ở các môi trường có áp suất thẩm thấu khác nhau đã có cơ chế điều chỉnh cân bằng áp suất thẩm thấu trong cơ thể dựa trên cân bằng về dòng vào, dòng ra và sản phẩm thải chứa nitơ.

Cá nước ngọt sống trong môi trường có áp suất thẩm thấu thấp, đã tăng cường hấp thu muối, không uống nước, thải nước tiểu siêu loãng và sản phẩm thải chứa nitơ là NH_3.

http://sachxua.edu.vn

Cá nước mặn sống trong môi trường áp suất thẩm thấu cao hơn dịch cơ thể nên bị mất nước. Cá tăng cường lấy nước bằng cách uống nước biển, thải lượng nước tiểu ít, sản phẩm thải chứa nitơ là urê và tăng thải muối qua mang.

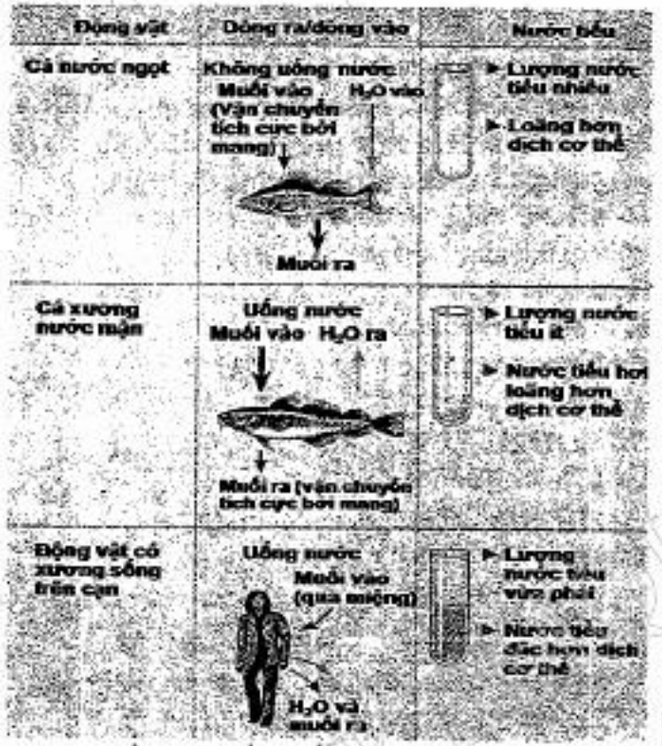
Người sống trên cạn, mất nước chủ yếu qua da, cơ thể bổ sung nước và muối qua thức ăn và nước uống, lượng nước tiểu vừa phải, sản phẩm thải chứa nitơ là urê, nước tiểu hơi đặc hơn dịch cơ thể.

Động vật có vú sống ở sa mạc khô hạn, phần vỏ thận mỏng làm chậm sự lọc nước tiểu, đồng thời tủy thận dày giúp tăng cường sự tái hấp thu nước.

Động vật có vú sống ở nước ngọt, có vỏ thận dày, tăng tốc độ lọc nước tiểu, đồng thời tủy thận mỏng làm giảm sự tái hấp thu nước, tăng lượng nước tiểu.

Chim có quai Henlê ngắn, khả năng tái hấp thu nước kém, nên chim thải axit uric làm giảm lượng nước tiểu thải ra qua thận.

Bò sát không có quai Henlê, để tiết kiệm nước, chúng tăng tái hấp thu nước ở ruột thẳng và thải axit uric làm giảm sự tiêu tốn nước.



Điều hòa thẩm thấu ở các nhóm động vật
(Nguồn: Campbell, Reece)

B. CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Các câu hỏi về tiêu hóa

Câu 1:

a. Cấu tạo răng, hàm của trâu phù hợp với ăn cỏ như thế nào?

b. Các hình thức tiêu hóa trong dạ dày cơ của gà. Những hạt sỏi có trong dạ dày cơ của gà có liên quan như thế nào với quá trình tiêu hóa?

Hướng dẫn trả lời:

a. Cấu tạo của răng, hàm trâu.

* Thức ăn của trâu là cỏ: ít chất dinh dưỡng, nhiều chất xơ nên trâu phải lấy vào lượng thức ăn rất lớn và nhai lại khi nghỉ.

* Đặc điểm cấu tạo phù hợp:

- Hàm to, rộng, góc quai hàm mở theo chiều trái phải để nghiền thức ăn.

- Răng hàm, răng cửa rộng, thô, răng nanh không phát triển để nhai nghiền thức ăn

- Hàm trên không có răng, thay vào đó là tấm sụn để giữ, giật cỏ nhanh, nhiều

b. Các hình thức tiêu hóa trong dạ dày cơ của gà.

- Tiêu hóa cơ học: nhờ sự co bóp của thành cơ dày, hạt thức ăn được đập vỡ, nghiền nát, thức ăn được nhào trộn tâm đều dịch vị.

- Tiêu hóa hóa học: dịch vị tiết ra từ dạ dày tuyến đi xuống dạ dày cơ và tại đây phân giải protein thành các đoạn peptit.

- Hạt sỏi trong dạ dày cơ tham gia vào quá trình làm vỡ, nát các hạt thức ăn.

Câu 2: Tại sao thức ăn từ dạ dày xuống ruột non theo từng đợt? Sự xuống từng đợt như vật có ý nghĩa gì? Nêu vai trò của HCl trong dạ dày?

Hướng dẫn trả lời:

a. Sự điều tiết đưa thức ăn từ dạ dày xuống ruột non là do sự đóng mở của van ở môn vị. Sự đóng mở của van này tuỳ thuộc vào chênh lệch pH ở phía dạ dày (phía trên của van) và phía ruột non (phía dưới của van).

- Khi trong dạ dày có thức ăn thì thức ăn được dạ dày co bóp và đưa xuống tá tràng. Khi thức ăn xuống tá tràng thì độ pH ở tá tràng giảm (thức ăn trong dạ dày được trộn với dịch vị nên có độ pH axit) làm kích thích đóng van môn vị.

- Thức ăn xuống tá tràng thì được trung hoà với dịch tuỵ (dịch tuỵ có môi trường kiềm). Khi thức ăn ở tá tràng được tiêu hoá và chuyển xuống phía dưới của ruột non thì ở phần tá tràng sẽ có pH kiềm (vì tuỵ tiết dịch đổ vào tá tràng) làm kích thích van môn vị mở và thức ăn từ dạ dày lại được chuyển xuống tá tràng. Cứ như thế, sự đóng mở môn vị sẽ điều chỉnh lượng thức ăn xuống ruột non một cách hợp lí.

b. Thức ăn từ dạ dày xuống ruột từng đợt nhỏ có ý nghĩa:

+ Cần có đủ thời gian để tiết enzym tiêu hoá.

+ Tạo môi trường thuận lợi cho các enzym hoạt động.

c. Vai trò của HCl:

+ Biến đổi pepsinôgen thành pepsin (hoạt hoá pepsinôgen).

+ Tạo môi trường thuận lợi cho pepsin hoạt động.

+ Tham gia vào quá trình đóng mở môn vị, diệt khuẩn.

+ Làm biến tính protein để tạo điều kiện cho enzym tiêu hoá protein.

+ Tham gia biến Fe^{3+} thành Fe^{2+} để tổng hợp hemoglobin.

http://sachxua.edu.vn

Câu 3: Sự tiêu hoá hoá học ở dạ dày diễn ra như thế nào? Thức ăn sau khi được tiêu hoá ở dạ dày được chuyển xuống ruột từng đợt với lượng nhỏ có ý nghĩa gì? Trình bày cơ chế của hiện tượng trên.

Hướng dẫn trả lời:

- Chủ yếu là biến đổi Protein thành các chuỗi polipeptit ngắn dưới tác dụng của enzym pepsin với sự có mặt của HCl

- Ý nghĩa của thức ăn xuống ruột từng đợt với lượng nhỏ:

+ Dễ dàng trung hoà lượng axít trong thức ăn từ dạ dày xuống ít một, tạo môi trường cần thiết cho hoạt động của các enzym trong ruột (vì có $NaHCO_3$ từ tuỵ và ruột tiết ra với nồng độ cao).

+ Để các enzym từ tuỵ và ruột tiết ra đủ thời gian tiêu hoá lượng thức ăn đó

+ Đủ thời gian hấp thụ các chất dinh dưỡng

- Cơ chế đóng mở môn vị có liên quan đến:

+ Sự co bóp của dạ dày với áp lực ngày càng tăng làm mở cơ vòng

+ Phản xạ co thắt cơ vòng môn vị do môi trường ở tá tràng bị thay đổi khi thức ăn từ dạ dày dồn xuống (từ kiềm sang axít)

Câu 4: Tại sao enzym pepsin của dạ dày phân giải được protein của thức ăn nhưng lại không phân giải được protein của chính cơ quan tiêu hóa này?

Hướng dẫn trả lời:

Pepsin dạ dày không phân hủy protein của chính nó bởi vì:

- Pepsin được tế bào chính của dạ dày tiết ra dưới dạng pepsinogen (tiền enzym). Vì vậy khi đang ở trong tế bào chính, pepsinogen chưa hoạt động phân giải protein. Chỉ khi được tiết vào dạ dày, được sự kích hoạt của HCl nên pepsinogen trở thành pepsin có hoạt tính sinh học. Khi đi vào dịch dạ dày thì pepsin không thể tác động trở lại để phân giải protein của thành cơ dạ dày là vì:

- Thành dạ dày có lớp chất nhày bảo vệ. Chất nhày này có bản chất là glycoprotein và mucopolysaccarid do các tế bào cổ tuyến và tế bào niêm mạc bề mặt của dạ dày tiết ra.

- Lớp chất nhày nêu trên có hai loại:

+ Loại hòa tan: có tác dụng trung hòa một phần pepsin và HCl.

+ Loại không hòa tan: tạo thành một lớp dày 1 – 1,5 mm bao phủ toàn bộ lớp thành dạ dày. Lớp này có độ dai và có tính kiềm có khả năng ngăn chặn sự khuếch tán ngược của H^+ → tạo thành "hàng rào" ngăn tác động của pepsin và HCl.

- Ở người bình thường (người không bị bệnh viêm loét dạ dày), sự tiết chất nhày là cân bằng với sự tiết pepsin - HCl, nên protein trong dạ dày không bị phân hủy (dạ dày được bảo vệ).

Câu 5:

a. Tại sao thức ăn gần như không được hấp thu ở dạ dày mà chỉ được hấp thu càng lúc càng mạnh ở những phần của ruột non kể từ sau tá tràng? Vai trò chủ yếu của dạ dày trong sự tiêu hóa thức ăn là gì?

b. Sự hấp thụ các sản phẩm tiêu hóa diễn ra ở đâu? Đặc điểm cấu tạo nào phù hợp với chức năng hấp thụ các chất dinh dưỡng?

Hướng dẫn trả lời:

a.

- Thức ăn không được hấp thu ở dạ dày vì chưa được tiêu hóa hóa học xong. Chỉ mới một phần gluxit và protein được biến đổi thành những hợp chất tương đối đơn giản.

- Thức ăn được hấp thu mạnh ở những phần của ruột non kể từ sau tá tràng vì:

+ Thức ăn được biến đổi hoàn toàn thành những chất đơn giản (thành các đơn phân).

+ Bề mặt hấp thu của ruột tăng lên rất lớn, nhờ các nếp gấp cực nhỏ của niêm mạc ruột mang rất nhiều những lông hấp thụ cực nhỏ.

- Vai trò chủ yếu của dạ dày: Tiêu hóa cơ học (biến đổi thức ăn thành những phân tử nhỏ) tạo điều kiện cho tiêu hóa hóa học.

b. Ruột là bộ phận tiêu hóa quan trọng nhất của cơ quan tiêu hóa và diễn ra sự hấp thụ các sản phẩm tiêu hóa.

Đặc điểm cấu tạo của ruột phù hợp với chức năng hấp thụ các chất:

+ Ruột dài.

+ Cấu tạo từ 3 cấp độ: nếp gấp niêm mạc ruột, lông ruột và lông cực nhỏ làm tăng diện tích bề mặt ruột dẫn đến tăng khả năng hấp thụ.

+ Hệ thống mao mạch và bạch huyết dày đặc.

Câu 6: Tại sao nói cả HCl và enzym pepsin đều được hình thành trong xoang dạ dày chứ không phải tạo ra ở trong tế bào của các tuyến trong dạ dày.

Hướng dẫn trả lời:

- HCl và enzym pepsin đều được hình thành trong xoang dạ dày chứ không phải tạo ra ở trong tế bào của các tuyến trong dạ dày là vì:

- Tế bào đỉnh tiết ion hiđrô (H^+) và ion clo (Cl^-) để tạo thành HCl bằng cách: Các tế bào đỉnh bơm ion H^+ vào xoang dạ dày với nồng độ rất cao. Những ion hiđrô này kết hợp với ion clo vừa khuếch tán vào xoang qua kênh đặc hiệu trên màng.

- Các tế bào chính giải phóng enzym pepsin ở dạng bất hoạt là pepsinogen.

- HCl biến pepsinogen thành pepsin bằng cách xén bớt một phần nhỏ của phân tử để lộ ra trung tâm hoạt động.

Câu 7: Nêu vai trò của gan trong quá trình tiêu hóa và hấp thụ thức ăn.

Hướng dẫn trả lời:

Vai trò của gan trong quá trình tiêu hóa và hấp thụ thức ăn.

- Gan tiết ra dịch mật góp phần nhũ tương hóa lipit nên làm tăng bề mặt tiếp xúc của lipit và lipaza → Sự biến đổi lipit được tiến hành dễ dàng.

- Muối mật cũng giúp cho sự hấp thụ các sản phẩm tiêu hóa của lipit qua niêm mạc ruột được dễ dàng

http://sachxua.edu.vn

- Các sản phẩm của quá trình tiêu hóa đi qua gan được chuyển hóa thành các chất dự trữ trong gan như glicogen góp phần điều hòa gluco trong máu hoặc tổng hợp thành những chất cần thiết cho cơ thể như albumin, fibrinogen, Pro thrombin, angiotensinogen.

- Ngoài ra, gan còn có chức năng khử độc, biến NH_3 là chất độc thành ure là chất ít độc hơn, diệt vi khuẩn đột nhập qua đường tiêu hóa.

Câu 8: Các chất độc hại có trong cơ thể được gan xử lí theo những cơ chế chủ yếu nào?

Hướng dẫn trả lời:

Theo 2 cơ chế chủ yếu sau:

- Cơ chế khử độc: Quá trình này thường bao gồm gắn hay kết hợp các chất độc với các chất hữu cơ khác tạo thành các nhóm hoạt động như một phân tử "đánh dấu". Nhờ đó thận có thể nhận biết và đào thải ra ngoài như các chất cặn bã.

- Cơ chế phân huỷ trực tiếp (bởi enzym): Gan phân huỷ trực tiếp các chất độc thành các chất không độc để có thể được sử dụng trong quá trình chuyển hoá.

Câu 9: Sau một bữa ăn giàu tinh bột của cơ thể, thành phần máu trước khi qua gan (tại tĩnh mạch cửa gan) có gì khác với sau khi qua gan (tại tĩnh mạch gan)? Vì sao lại có sự khác nhau đó?

Hướng dẫn trả lời:

Tĩnh mạch cửa gan chủ yếu nhận máu từ ruột về nên trong thành phần giàu các chất vừa được hấp thụ từ ruột (các chất dinh dưỡng: a.a, các monosaccarit..., các sản phẩm trao đổi chất khác, thậm chí cả chất độc). Một bữa ăn giàu tinh bột sẽ làm tăng nồng độ glucoz trong tĩnh mạch cửa gan.

Khi qua gan, các chất cần thiết được điều chỉnh để có nồng độ thích hợp: nếu thừa, gan sẽ tích lũy lại hoặc phân hủy. Nếu thiếu, gan sẽ tổng hợp hoặc tham gia chuyển đổi từ chất khác sang. Chất độc sẽ được khử độc...

Khi qua gan, lượng glucoz dư thừa sẽ được tích lũy lại ở dạng glycogen, do đó làm cho nồng độ glucoz tại tĩnh mạch gan thấp hơn tại tĩnh mạch cửa gan. Mặt khác, một số chất cần thiết cho cơ thể được tổng hợp tại gan do đã được sử dụng → gan cần tổng hợp bổ sung để chuyển đi theo đường máu → tại tĩnh mạch gan các chất này sẽ có nồng độ cao hơn tại tĩnh mạch cửa gan.

Câu 10: Trong ống tiêu hóa của người, ở những vị trí nào xảy ra tiêu hóa cơ học? Vai trò của tiêu hóa cơ học ở những vị trí đó là gì?

Hướng dẫn trả lời

- Trong ống tiêu hóa của người, ở tất cả các vị trí của ống tiêu hóa đều xảy ra tiêu hóa cơ học, tuy nhiên, ở các vị trí khác nhau, tiêu hóa cơ học có vai trò khác nhau.

- Vai trò của tiêu hóa cơ học ở các vị trí của ống tiêu hóa:

+ Tiêu hóa cơ học ở miệng: cắt nhỏ, nghiền nát thức ăn và trộn đều thức ăn với nước bọt, làm cho thức ăn trở nên nhỏ, mềm, ẩm và trơn, thấm đều enzym tiêu hóa.

+ Tiêu hóa cơ học ở dạ dày: nhào trộn, làm nhuyễn thức ăn; trộn đều thức ăn với dịch vị, làm cho thức ăn trở thành dạng vị trấp, tạo điều kiện thuận lợi cho biến đổi hóa học ở ruột. Ngoài ra, sự co bóp của dạ dày còn có vai trò tham gia vào quá trình điều hòa đóng mở môn vị.

+ Tiêu hóa cơ học ở ruột: Tiêu hóa cơ học ở ruột chủ yếu là các nhu động và phản nhu động ruột.

* Nhu động ruột giúp trộn đều thức ăn với dịch tiêu hóa, tạo động lực cho sự di chuyển của thức ăn trong ống tiêu hóa, làm thay đổi thành phần dịch tiêu hóa trên bề mặt lông ruột, tăng hiệu quả hấp thu chất dinh dưỡng. Nhu động ở ruột giả tạo động lực đào thải các chất cặn bã.

* Phản nhu động giúp đẩy thức ăn từ cuối lên đầu ruột non, làm tăng thời gian lưu lại của thức ăn trong ống tiêu hóa, giúp cơ thể hấp thu triệt để các chất dinh dưỡng.

Câu 11: Động vật nhai lại có nhu cầu cung cấp protein thấp hơn những nhóm động vật ăn thực vật khác. Hãy giải thích tại sao?

Hướng dẫn trả lời

Động vật nhai lại có nhu cầu cung cấp protein thấp hơn những nhóm động vật ăn thực vật khác vì:

+ Động vật nhai lại có tiêu hóa vi sinh vật. Vi sinh vật đã phân giải xenlulô trong thức ăn của động vật nhai lại, lấy năng lượng, tăng sinh tạo ra lượng sinh khối lớn. Lượng sinh khối này chính là nguồn cung cấp protein chủ yếu cho chúng. Vì thế, chúng không cần ăn nhiều các thức ăn giàu protein vẫn có đủ protein theo nhu cầu cơ thể.

+ Động vật nhai lại có cơ chế tái sử dụng Urê: Urê trong máu của động vật nhai lại ít được thải qua thận mà được biến đổi thành NH_3 sau đó cung cấp cho vi sinh vật ở dạ cỏ, vừa bổ sung nguồn nitơ cho vi sinh vật, cũng chính là bổ sung nitơ cho cơ thể.

Câu 12: Tại sao nói tripsin là enzym đóng vai trò trung tâm trong tiêu hóa protein?

Hướng dẫn trả lời

Tripsin là enzym do tuyến tụy tiết ra có 2 vai trò chính:

- Tiêu hóa protein (biến đổi polipeptit thành axit amin)

- Hoạt hóa chymotripsinogen thành chymotripsin. Đến lượt mình, chymotripsin lại hoạt hóa procacboxypeptidaza thành cacboxypeptidaza, tham gia vào tiêu hóa protein.

Như vậy, nhờ có tripsin mà các enzym tiêu hóa protein của tuyến tụy mới được hoạt hóa và tham gia vào quá trình biến đổi thức ăn.

2. Câu hỏi về hô hấp

Câu 13:

a. Đặc điểm của bề mặt trao đổi khí ở động vật?

b. Động vật có những hình thức trao đổi khí chủ yếu nào?

http://sachxua.edu.vn

Hướng dẫn trả lời:

a. Đặc điểm của bề mặt trao đổi khí ở động vật:

+ Bề mặt trao đổi khí rộng (tỉ lệ giữa diện tích bề mặt trao đổi khí và thể tích cơ thể lớn).

+ Bề mặt trao đổi khí mỏng và ẩm ướt giúp O_2 và CO_2 dễ dàng khuếch tán qua.

+ Bề mặt trao đổi khí có nhiều mao mạch và máu có sắc tố hô hấp.

+ Có sự lưu thông khí (nước và không khí lưu thông) tạo ra sự chênh lệch về nồng độ khí O_2 và CO_2 để các khí đó dễ dàng khuếch tán qua bề mặt trao đổi khí.

Nhờ bề mặt trao đổi khí có các đặc điểm trên nên động vật trao đổi khí với môi trường rất hiệu quả.

b. Ở động vật có 4 hình thức trao đổi khí chủ yếu:

+ Trao đổi khí qua bề mặt cơ thể.

+ Trao đổi khí bằng hệ thống ống khí.

+ Trao đổi khí bằng mang.

+ Trao đổi khí bằng phổi.

Câu 14: Vì sao nói hô hấp ở chim đạt hiệu quả cao nhất so với động vật ở trên cạn?

Hướng dẫn trả lời:

Hô hấp ở chim đạt hiệu quả cao là vì:

- Phổi của chim có đầy đủ các đặc điểm của bề mặt trao đổi khí.

- Phổi của chim cấu tạo bởi hệ thống ống khí. Các ống khí nằm dọc trong phổi và được bao quanh bởi hệ thống mao mạch dày đặc. Phổi được thông với hệ thống túi khí phía trước và phía sau.

- Khi hít vào và thở ra phổi chim không thay đổi thể tích, chỉ có túi khí thay đổi thể tích, phổi luôn có không khí giàu O_2 để thực hiện trao đổi khí với máu trong mao mạch phổi.

- Phổi của chim cũng có hiện tượng dòng chảy song song và ngược chiều (dòng máu chảy trong các mao mạch trên thành ống khí luôn song song và ngược chiều với dòng không khí lưu thông trong các ống khí).

- Không có khí cặn ⇒ Chênh lệch O_2 luôn cao.

Câu 15:

a. Các nghiên cứu về vai trò của hồng cầu trong hô hấp ở động vật cho thấy: hồng cầu trong máu động mạch chiếm 40% thể tích máu, trong khi đó hồng cầu trong máu tĩnh mạch chiếm 40,4% thể tích máu. Hãy giải thích sự khác nhau đó dựa trên hiểu biết về kích thước và chức năng của hồng cầu.

b. Ở người, khi thở ra áp suất trong khoang màng phổi là -4. Tại sao khi hít vào thì áp suất trong khoang màng phổi lại là -7? Khi tràn dịch màng phổi làm mất áp lực âm trong khoang màng phổi thì thể tích phổi, dung tích sống, nhịp thở thay đổi như thế nào? Giải thích

Hướng dẫn trả lời:

a. Các nghiên cứu về vai trò của hồng cầu trong hô hấp ở động vật cho thấy hồng cầu trong máu động mạch chiếm 40% thể tích máu, trong khi đó hồng cầu trong máu tĩnh mạch chiếm 40,4% thể tích máu vì:

- Trong tĩnh mạch phần lớn CO_2 sẽ khuếch tán vào hồng cầu:

+ Trong hồng cầu, một phần CO_2 kết hợp với Hb tạo thành $HbCO_2$.

+ Phần CO_2 còn lại kết hợp với $H_2O \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^-$ và H^+.

- Từ hồng cầu, HCO_3^- khuếch tán vào huyết tương (lượng CO_2 được vận chuyển dưới dạng HCO_3^- chiếm khoảng 65% - 70% lượng CO_2 được máu vận chuyển)

- Do HCO_3^- liên tục khuếch tán từ hồng cầu vào huyết tương nên Cl^- từ huyết tương đi vào hồng cầu để lập lại cân bằng điện tích (hiện tượng tràn clorit) → Nồng độ anion trong hồng cầu tăng → Áp suất thẩm thấu tăng → Nước đi vào hồng cầu→ Thể tích hồng cầu tăng → Hồng cầu trong máu tĩnh mạch chiếm thể tích máu lớn hơn so với hồng cầu trong máu động mạch.

b. - Khi thở ra cơ hô hấp giãn, lồng ngực giãn ra trước khi phổi giãn do vậy thể tích khoang màng phổi tăng lên, tăng áp suất âm.

- Khi dịch tràn màng phổi làm mất lực âm, do tính đàn hồi phổi co nhỏ lại dẫn đến thể tích phổi giảm.

- Phổi co lại không còn khả năng co giãn như trước nữa nên dung tích sống giảm.

- Phổi co nhỏ lại dẫn đến giảm thông khí và trao đổi khí ở phổi, giảm O_2 và tăng lượng CO_2 trong máu tác động trực tiếp và gián tiếp lên trung khu hô hấp làm tăng nhịp thở.

Câu 16:

a. Quá trình trao đổi khí ở côn trùng có ưu điểm gì?

b. Khi huyết áp giảm đột ngột thì hoạt động hô hấp sẽ biến đổi như thế nào? Tại sao?

c. Vì sao công nhân làm việc trong các hầm than thường bị ngạt thở?

Hướng dẫn trả lời:

a. Trao đổi khí ở côn trùng có ưu điểm:

- Hệ thống ống khí của côn trùng đã giảm mức hao phí năng lượng trong trao đổi khí do các ống khí trực tiếp đưa khí đến các tế bào cơ thể → không tốn năng lượng chuyển khí trung gian qua hệ tuần hoàn.

- Phương thức trao đổi khí này thích nghi với một số loài động vật có kích thước nhỏ, hệ tuần hoàn hở.

b. * Khi huyết áp giảm đột ngột thì hoạt động hô hấp tăng.

* Nguyên nhân:

- Khi huyết áp giảm → Vận tốc máu giảm → Vận chuyển cung cấp O_2 và loại thải CO_2 giảm → Lượng CO_2 trong máu cao hơn bình thường.

http://sachxua.edu.vn

- Sự thay đổi huyết áp, hàm lượng CO_2 trong máu sẽ kích thích các thụ cảm thể áp lực và thụ cảm thể hoá học ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh rồi truyền về hành tuỷ → Các trung khu hô hấp ở đây sẽ tăng cường mức hoạt động, điều khiển hoạt động hô hấp tích cực hơn để loại thải CO_2 trong máu.

c. Vì:

- Trong hầm than, hàm lượng O_2 giảm, hàm lượng CO, CO_2 tăng.
- Hemoglobin kết hợp dễ dàng với CO tạo cacboxyhemoglobin:

$Hb + CO \rightarrow HbCO$

- HbCO là một hợp chất rất bền, khó phân tích → Máu thiếu Hb tự do → Cơ thể thiếu O_2 nên có cảm giác ngạt thở.

Câu 17:

a. Ống khí của chim có gì khác với ống khí của côn trùng?

b. Đối với một số động vật hô hấp bằng phổi (cá voi, hải cẩu...), nhờ những đặc điểm nào giúp chúng có thể lặn được rất lâu trong nước?

c. Sự tăng lên của nồng độ ion H^+ hoặc thân nhiệt có ảnh hưởng như thế nào đến đường cong phân li của oxy - hemoglobin (HbO_2)? Liên hệ vấn đề này với sự tăng cường hoạt động thể lực.

Hướng dẫn trả lời:

a. Điểm khác biệt giữa ống khí của chim với ống khí của côn trùng.

- Ống khí của chim nằm trong phổi, có mao mạch bao quanh.
- Sự trao đổi khí ở các ống khí của chim là sự trao đổi khí ngoài.
- Ống khí ở côn trùng không có mao mạch bao quanh.
- Ở côn trùng, không phân biệt sự trao đổi khí ngoài và trao đổi khí trong. Ống khí ở côn trùng phân nhánh đến tận tất cả các tế bào của cơ thể để trao đổi.

b. Đặc điểm thích nghi của các loài thú sống trong nước:

- Lá lách rất lớn dự trữ nhiều máu, trong máu có hàm lượng O_2 rất lớn.
- Hàm lượng protein myoglobin cao trong hệ cơ để tích luỹ và dự trữ O_2
- Để bảo tồn O_2 chúng hoạt động cơ ít, thay đổi độ chìm nổi của cơ thể để di chuyển trong nước 1 cách thụ động
- Nhịp tim và tốc độ tiêu thụ O_2 giảm trong thời gian lặn. Máu cung cấp cho cơ bị hạn chế trong thời gian lặn.

c. - Sự tăng ion H^+ và nhiệt độ máu làm đường cong phân li dịch về phía phải nghĩa là làm tăng độ phân li của HbO_2, giải phóng nhiều O_2 hơn.

- Sự tăng giảm về ion H^+ và nhiệt độ máu liên quan đến hoạt động của cơ thể. Cơ thể hoạt động mạnh sẽ sản sinh ra nhiều CO_2 làm tăng ion H^+ và tăng nhiệt độ cơ thể cũng sẽ làm tăng nhu cầu oxy, nên tăng độ phân li HbO_2 giúp giải phóng năng lượng.

Câu 18:

a. Phân tích những đặc điểm độc đáo giống nhau về bề mặt trao đổi khí ở cá xương và chim mà ở thú không có được giúp cá xương và chim trao đổi khí hiệu quả với môi trường sống?

b. Ở người, khi nồng độ CO_2 trong máu tăng thì huyết áp, nhịp và độ sâu hô hấp thay đổi như thế nào? Tại sao?

Hướng dẫn trả lời:

a. Có 2 điểm độc đáo giống nhau:

* Có hệ thống mao mạch ở mang (hoặc phổi) sắp xếp luôn song song và ngược chiều với dòng nước chảy bên ngoài mao mạch của phiến mang (ống khí) tạo nên hiện tượng "dòng chảy song song và ngược chiều" giúp tăng hiệu quả trao đổi khí giữa mang với dòng nước giàu O_2 qua mang.

* Có sự thông khí gần như liên tục hoặc liên tục qua bề mặt trao đổi khí:

+ Dòng nước chảy một chiều gần như là liên tục qua mang nhờ hoạt động nhịp nhàng của cửa miệng, thềm miệng, nắp mang và diềm nắp mang.

+ Quá trình hô hấp ở phổi chim là hô hấp kép nên cả khi hít vào và thở ra ở chim đều có dòng không khí giàu O_2 liên tục qua phổi (không có khí đọng như ở thú).

b. Nồng độ CO_2 trong máu tăng thì tăng huyết áp, tăng nhịp và tăng độ sâu hô hấp.

Vì: Nồng độ CO_2 trong máu tăng thì làm tăng lượng H^+ trong máu, các ion H^+ sẽ tác động lên các thụ quan hoá học ở động mạch làm phát xung thần kinh truyền về trung ương giao cảm, trung ương giao cảm sẽ kích thích hạch xoang nhĩ tăng tần số phát nhịp làm tăng nhịp tim. Mặt khác trung ương giao cảm sẽ phát xung đến trung khu hô hấp làm tăng nhịp thở, gây co thắt mạnh cơ hoành và các cơ liên sườn làm thở sâu.

Câu 19:

a. Nêu một số dẫn chứng chứng tỏ trung khu hô hấp ở hành não mẫn cảm với sự gia tăng nồng độ CO_2 trong máu?

b. Giải thích vì sao khi trẻ em mới sinh ra lại cất tiếng khóc chào đời?

c. Để tối ưu hóa hiệu quả trao đổi khí thì bề mặt hô hấp phải có những đặc điểm gì? Giải thích đặc điểm cấu tạo cơ quan hô hấp của chim thích nghi với đời sống bay lượn?

Hướng dẫn trả lời:

a. Dẫn chứng

- Lao động càng nặng, nhịp hô hấp càng tăng.
- Chạy nhanh, đường dài, nhịp hô hấp tăng.
- Ngáp thể hiện sự mệt mỏi do tích luỹ nhiều CO_2 trong máu → ngáp là thở sâu giúp thay đổi lượng khí CO_2 đó.

b. Khi vừa sinh ra, cắt dây rốn, hô hấp của trẻ không còn được thực hiện nhờ cơ thể mẹ nữa → lượng CO_2 tích luỹ trong máu ngày càng cao kích thích lên các

http://sachxua.edu.vn

thụ thể hoá học ở cung động mạch chủ, xoang động mạch cảnh đồng thời làm gia tăng nồng độ H^+ kích thích lên thụ thể hoá học trung ương nằm gần trung khu hô hấp → kích thích trung khu hô hấp → kích thích cơ thở → các cơ này co → phát động nhịp hít vào đầu tiên → thở ra làm trẻ cất tiếng khóc chào đời.

c. Đặc điểm của bề mặt hô hấp:

+ Mỏng, rộng, ẩm ướt để các chất khí dễ dàng khuếch tán.

+ Mạng lưới mao mạch phát triển và thường chảy theo hướng ngược chiều với dòng khí đi vào để làm chênh lệch phân áp khí giữa hai phía bề mặt HH.

Đặc điểm cơ quan hô hấp ở chim:

+ Dòng máu chảy trong mao mạch trên thành ống khí ngược chiều với dòng khí đi qua các ống khí.

+ Phổi gồm nhiều ống khí song song và các túi khí có thể co giãn giúp cho việc thông khí qua phổi theo 1 chiều và luôn giàu oxy cả khi hít vào, thở ra.

Câu 20:

a. Hô hấp của cá xương có hiệu quả cao nhất so với các động vật sống dưới nước. Em hãy chỉ ra nguyên nhân để có hiệu quả đó?

b.Túi khí có vai trò như thế nào đối với hoạt động sống của chim?

Hướng dẫn trả lời:

a. Hô hấp của cá xương có hiệu quả cao vì:

- Diện tích bề mặt trao đổi khí rất rộng do mang cá có nhiều cung mang, trên cung mang có nhiều phiến mang, mỗi phiến mang có nhiều tơ mang dạng sợi nhỏ.

- Bao quanh tơ mang là hệ thống mao mạch dày đặc mang máu có sắc tố đến để thực hiện sự trao đổi khí.

- Dòng nước giàu ôxy luôn chảy qua mang theo một chiều, tạo ra sự chênh lệch cao với nồng độ ôxy trong máu nên tốc độ trao đổi khí tăng.

- Máu trong mao mạch mang chảy song song và ngược chiều với dòng nước chảy bên ngoài phiến mang làm tăng hiệu quả trao đổi khí.

b. Vai trò của túi khí ở chim:

- Tham gia quá trình lưu thông khí trong phổi của chim. Nhờ có các túi khí thực hiện co bóp nên tạo động lực để hút khí vào và đẩy khí ra khỏi cơ thể.

- Làm giảm trọng lượng riêng của chim khi bay.

- Tham gia điều hòa thân nhiệt.

Câu 21: Mặc dù đều hô hấp bằng ống khí nhưng hiệu quả hô hấp của chim vẫn cao hơn của côn trùng. Hãy giải thích tại sao?

Hướng dẫn trả lời:

Mặc dù đều hô hấp bằng ống khí nhưng hiệu quả hô hấp của chim vẫn cao hơn ở côn trùng là do:

- Cấu tạo đặc biệt của cơ quan hô hấp ở chim làm cho dòng khí đi qua các ống khí gần như liên tục và theo một chiều nên không có khí cặn; chim trao đổi khí theo nguyên tắc dòng chảy ngược dòng nên hiệu quả rất cao.

- Đối với côn trùng, hệ thống ống khí chỉ thay chức năng dẫn khí, sự thông khí lên ra gián đoạn (có giai đoạn hít vào và giai đoạn thở ra), trong ống khí vẫn có khí cặn nên hiệu quả trao đổi khí thấp hơn so với chim.

Câu 22: Nhịp thở và độ sâu hô hấp thay đổi như thế nào trong các trường hợp sau đây? Giải thích cơ chế dẫn đến sự thay đổi đó.

a. Đang hoạt động thể lực (ví dụ lao động nặng)

b. Phụ nữ đang mang thai

c. Hít phải khí CO

Hướng dẫn trả lời:

Tất cả các trường hợp trên đều làm tăng nhịp thở và độ sâu hô hấp.

a. Khi hoạt động thể lực, tế bào tiêu thụ nhiều O_2, đào thải nhiều CO_2. Sự giảm nồng độ O_2 và tăng nồng độ CO_2 làm cho các thụ thể hóa học ở cung động mạch chủ, xoang động mạch cảnh và ở hành não bị kích thích. Các thụ thể gửi xung thần kinh về trung khu điều hòa nhịp thở, gây kích thích tăng nhịp thở và độ sâu hô hấp.

b. Phụ nữ đang mang thai có cường độ trao đổi chất mạnh, nồng độ O_2 trong máu thấp, nồng độ CO_2 cao do O_2 phải cung cấp cho cả thai nhi và máu mẹ nhận cả CO_2 của thai nhi. Sự giảm nồng độ O_2 và tăng nồng độ CO_2 trong máu gây kích thích tăng nhịp thở và độ sâu nhịp hô hấp theo cơ chế như ở câu a.

c. Khi hít phải khí CO, khí này kết hợp chặt với Hemoglobin, làm giảm khả năng vận chuyển O_2 của hồng cầu, dẫn đến nồng độ oxy trong máu giảm, kích thích lên các hóa thụ quan ở cung động mạch chủ, xoang động mạch cảnh và thụ thể hóa học ở hành não. Các thụ thể gửi xung thần kinh về trung khu điều hòa nhịp thở gây tăng nhịp thở và tăng độ sâu nhịp hô hấp.

3. Câu hỏi về tuần hoàn

Câu 23: Vạch đường đi của một phân tử oxy từ không khí đến tế bào cơ trong cánh tay của bạn. Kể tên các cấu trúc có thể gặp trên đường đi đó?

Hướng dẫn trả lời:

Đường đi của một phân tử O_2:

O_2 không khí → qua khoang mũi → hầu → thanh quản → khí quản → phế quản gốc → phế quản nhỏ → phế nang → khuếch tán qua vách phế nang vào thành mao mạch, vào máu → huyết tương → vào tế bào hồng cầu, kết hợp với hồng cầu được máu chuyển đến tim → theo động mạch đến cơ → mao mạch cơ → tách khỏi Hb → khuếch tán vào bào chất của tế bào cơ.

Câu 24: Tế bào hồng cầu không có nhân còn tế bào bạch cầu thì có nhân. Cấu tạo như vậy phù hợp với chức năng như thế nào?

Hướng dẫn trả lời:

- Tế bào hồng cầu không có nhân phù hợp với chức năng vận chuyển các chất khí (O_2, CO_2).

http://sachxua.edu.vn

+ Tăng không gian để chứa được nhiều hemoglobin

+ Giảm tiêu thụ O_2 giảm tiêu tốn năng lượng.

+ Tạo cho hồng cầu lõm 2 mặt → làm giảm thể tích của hồng cầu dẫn tới làm tăng số lượng hồng cầu trong một ml máu. Sự mất nhân tạo thuận lợi cho việc hồng cầu dễ biến đổi hình dạng và dễ dàng di chuyển trong mao mạch.

+ Không có nhân, cho nên không có khả năng tổng hợp protein → chỉ tồn tại thời gian ngắn → cơ thể tái tạo hồng cầu mới, vì vậy hiệu quả cao

- Bạch cầu có nhân phù hợp với chức năng miễn dịch bảo vệ cơ thể:

+ Tổng hợp các kháng thể có bản chất protein

+ Tổng hợp các chất kết tủa protein lạ, chất phân huỷ vi khuẩn, chất kháng độc.

+ Tổng hợp các enzym.

+ Giúp điều chỉnh một cách chủ động, di chuyển tới các tác nhân xâm nhiễm để thực bào.

+Do có nhân nên có khả năng tổng hợp protein và phân chia, nhờ vậy mà khi kích thích tế bào lympho B, lympho T thì chúng có khả năng biệt hóa và phân chia tạo ra dòng tế bào nhớ. Bạch cầu có khả năng tạo ra thụ thể thích hợp kết hợp với kháng nguyên.

Câu 25:

a. Mạch đập là gì? Nguyên nhân gây ra mạch đập?

b. Nêu sự tiến hoá của tim và của hệ tuần hoàn.

Hướng dẫn trả lời:

a. - Mạch đập là áp lực của máu tác động không đều lên thành động mạch. Lúc máu tác động mạnh thì gây ra mạch đập, sau đó máu tác động yếu lên thành mạch.

- Nguyên nhân gây ra mạch đập: Do hoạt động bơm máu của tim và sự đàn hồi của thành động mạch (tim co mạch dãn, tim dãn mạch co lại...). Quá trình co dãn của thành mạch tạo thành làn sóng qua các phần mạch khác nhau.

b. Sự tiến hoá của tim và của hệ tuần hoàn.

- Ở các động vật đơn bào và đa bào bậc thấp, thức ăn và oxy được cơ thể tiếp nhận trực tiếp từ môi trường xung quanh.

- Ở các động vật đa bào bậc cao, các tế bào của cơ thể chỉ tiếp nhận các chất dinh dưỡng và oxy từ môi trường ngoài một cách gián tiếp thông qua môi trường trong là chất dịch bao quanh tế bào, nên cơ thể đã hình thành tim là cơ quan chuyên trách giúp lưu chuyển dòng dịch này.

- Ở các động vật có xương sống, cấu tạo tim thay đổi dần:

+ Tim 2 ngăn với một vòng tuần hoàn (cá).

+ Tim 3 ngăn với hai vòng tuần hoàn (ếch).

+ Tim 3 ngăn và một vách ngăn chưa hoàn chỉnh với 2 vòng tuần hoàn (bò sát).

+ Tim 4 ngăn hoàn chỉnh với 2 vòng tuần hoàn (chim và thú).

Câu 26: Sóng mạch là gì? Vì sao sóng mạch chỉ có ở động mạch mà không có ở tĩnh mạch?

Hướng dẫn trả lời:

- Sóng mạch: Khi tâm thất co tống máu vào động mạch chủ thì do thành động mạch có tính đàn hồi và sự co dãn của gốc động mạch chủ nên máu sẽ được truyền đi dưới dạng sóng gọi là sóng mạch.

- Sóng mạch còn gọi là mạch đập, phản ánh đúng hoạt động của tim. Sóng mạch chỉ có ở động mạch mà không có ở tĩnh mạch vì ở động mạch có nhiều sợi đàn hồi và có lực tống máu của tim nên sóng mạch được thể hiện rõ. Còn ở tĩnh mạch thì ít sợi đàn hồi và do tĩnh mạch ở xa tim nên không có lực tống máu của tim nên không có sóng mạch.

Câu 27:

a. Trình bày vai trò của gan đối với quá trình đông máu ở người.

b. Trình bày nguyên nhân và cơ chế làm xuất hiện các triệu chứng vàng da, vàng niêm mạc mắt ở người?

Hướng dẫn trả lời:

a. Vai trò của gan đối với quá trình đông máu

- Quá trình đông máu xảy ra được là nhờ hoạt động của các yếu tố đông máu.

- Đa số các yếu tố đông máu có vai trò quan trọng do gan sản sinh ra bao gồm Fibrinogen, Prothrombin, Proacelerin...

b. Nguyên nhân và cơ chế xuất hiện triệu chứng vàng da và niêm mạc

- Nguyên nhân: do hồng cầu bị phá huỷ quá nhanh (sốt rét), do bị bệnh về gan hoặc tắc ống mật.

- Cơ chế: Khi hồng cầu bị phá huỷ tạo ra sắc tố vàng (Bilirubin), sắc tố này được đưa vào máu làm cho huyết tương có màu vàng. Gan làm nhiệm vụ tách Bilirubin ra khỏi máu để chuyển nó xuống mật tạo sắc tố mật. Với 3 lí do trên làm cho Bilirubin còn lại trong máu với lượng lớn sẽ gây triệu chứng vàng da và niêm mạc.

Câu 28: Nồng độ CO_2 trong máu tăng sẽ ảnh hưởng thế nào đến pH của dịch não tủy? Nếu pH máu giảm nhẹ thì nhịp tim tăng. Điều này có ý nghĩa gì?

Hướng dẫn trả lời:

- Nồng độ CO_2 trong máu tăng sẽ làm giảm độ pH của dịch não tủy.

- Sở dĩ như vậy là do khi nồng độ CO_2 tăng, tốc độ khuếch tán CO_2 vào dịch não tủy tăng. Khi đó CO_2 kết hợp với nước tạo thành axit cacbonic (H_2CO_3). Sự phân li của axit cacbonic giải phóng các ion hiđrô làm tăng nồng độ H^+ trong dịch não tuỷ, dẫn đến pH của dịch não tủy giảm.

- pH của máu giảm nhẹ làm nhịp tim tăng sẽ làm tăng tốc độ đẩy máu giàu CO_2 tới phổi. Ở đó, CO_2 sẽ được thải ra ngoài.

http://sachxua.edu.vn

Câu 29:

a. Động mạch có những đặc tính sinh lý gì giúp nó thực hiện tốt nhiệm vụ của mình?

b. Một bệnh nhân bị hở van tim (van nhĩ thất đóng không kín).

- Nhịp tim của bệnh nhân đó có thay đổi không? Tại sao?
- Lượng máu tim bơm lên động mạch chủ trong mỗi chu kỳ tim (thể tích tâm thu) có thay đổi không? Tại sao?
- Huyết áp động mạch có thay đổi không? Tại sao?
- Hở van tim gây nguy hại như thế nào đến tim?

Hướng dẫn trả lời:

a. Động mạch có 2 đặc tính sinh lý giúp nó thực hiện tốt nhiệm vụ của mình. Đó là:

- Tính đàn hồi: Động mạch đàn hồi, dãn rộng ra khi tim co đẩy máu vào động mạch. Động mạch co lại khi tim dãn.

+ Khi tim co đẩy máu vào động mạch, tạo cho động mạch 1 thế năng. Khi tim dãn, nhờ tính đàn hồi động mạch co lại, thế năng của động mạch chuyển thành động năng đẩy máu chảy tiếp.

+ Nhờ tính đàn hồi của động mạch mà máu chảy trong mạch thành dòng liên tục mặc dù tim chỉ bơm máu vào động mạch thành từng đợt.

+ Động mạch lớn có tính đàn hồi cao hơn động mạch nhỏ do thành mạch có nhiều sợi đàn hồi hơn.

-Tính co thắt: là khả năng co lại của mạch máu.

+ Khi động mạch co thắt, lòng mạch hẹp lại làm giảm lượng máu đi qua.

+ Nhờ đặc tính này mà mạch máu có thể thay đổi tiết diện, điều hòa được lượng máu đến các cơ quan.

+ Động mạch nhỏ có nhiều sợi cơ trơn ở thành mạch nên có tính co thắt cao.

b. Khi bị hở van tim thì:

- Nhịp tim tăng, đáp ứng nhu cầu máu của các cơ quan.
- Lượng máu giảm, vì tim co một phần nên máu quay trở lại tâm nhĩ.
- Thời gian đầu, nhịp tim tăng nên huyết áp động mạch không thay đổi. Về sau, suy tim nên huyết áp giảm.
- Hở van tim gây suy tim do tim phải tăng cường hoạt động trong thời gian dài.

Câu 30:

a. Cho biết nhịp tim của một số động vật như sau:

Động vật	Nhịp tim (số lần/phút)
Gà	240 - 400
Nghé	45 - 55
Chuột	720 - 780
Mèo	110 - 130
Voi	25 - 40
Trâu	40 - 50

Hãy rút ra nhận xét và giải thích.

b. Trong điều kiện nghỉ ngơi bình thường, hai đợt liên tiếp mà tim cung cấp máu cho động mạch cách nhau một khoảng thời gian là bao nhiêu?

Hướng dẫn trả lời:

*a. * Nhận xét:*

- Nhịp tim thay đổi tuỳ loài. Loài có kích thước cơ thể càng nhỏ, hoạt động càng nhanh nhẹn thì nhịp tim càng cao.
- Nhịp tim thay đổi tuỳ lứa tuổi trong cùng một loài, cá thể non có nhịp tim cao hơn cá thể trưởng thành.

** Giải thích:* Động vật có kích thước càng nhỏ → Tỉ lệ S/V càng lớn → Nhu cầu năng lượng lớn → Nhịp tim tăng để đáp ứng nhu cầu cao về dinh dưỡng và O_2 cho cơ thể.

b. Một chu kì hoạt động của tim gồm 3 giai đoạn kéo dài khoảng 0,8 giây (nhĩ co 0,1 giây; thất co 0,3 giây; dãn chung 0,4 giây). Như thế thời gian mà tim không bơm máu vào động mạch ứng với hai giai đoạn nhĩ co và dãn chung.

Do đó, thời gian giữa hai đợt liên tiếp mà tim cung cấp máu cho động mạch là:

$0,1 + 0,4 = 0,5$ giây.

Câu 31: Giải thích các hiện tượng sau:

a. Khi nghỉ ngơi, vận động viên thể thao có nhịp tim thấp hơn người bình thường nhưng lưu lượng tim thì vẫn giống người bình thường.

b. Động mạch không có van nhưng tĩnh mạch lại có van.

c. Khi bị bệnh hở van nhĩ thất thì sức khỏe của người bệnh ngày càng giảm sút.

Hướng dẫn trả lời:

a. Nhịp tim giảm nhưng lưu lượng tim vẫn như bình thường. Nguyên nhân là vì:

- Cơ tim của vận động viên khỏe hơn cơ tim người bình thường nên thể tích tâm thu tăng. Nhờ thể tích tâm thu tăng nên nhịp tim giảm đi vẫn đảm bảo được lưu lượng tim, đảm bảo lượng máu cung cấp cho các cơ quan.
- Khi nghỉ ngơi, hoạt động ít hơn lúc vận động nên nhu cầu oxy thấp hơn lúc vận động. Do đó hoạt động co tim giảm.

b. Tĩnh mạch phần dưới cơ thể có van. Do huyết áp trong tĩnh mạch thấp, máu có xu hướng rơi xuống phía dưới. Van tĩnh mạch ngăn không cho máu xuống phía dưới, chỉ cho máu đi theo một chiều về phía tim. Huyết áp trong động mạch cao làm cho máu chảy trong mạch nên không cần van.

c. Khi bệnh nhân hở van nhĩ thất, tim đập nhanh, mạnh nên giúp duy trì lưu lượng tim.

Do tim đập nhanh và mạnh kéo dài liên tục nên dần dần bị suy tim. Khi bị suy tim, lượng máu cung cấp cho các cơ quan giảm đi dẫn đến sức khỏe ngày càng giảm sút.

http://sachxua.edu.vn

Câu 32: Hãy cho biết các phát biểu sau đây là đúng hay sai và giải thích.

a. Máu chảy trong động mạch luôn luôn là máu đỏ tươi và giàu O_2.

b. Nhờ sự đàn hồi của thành động mạch mà huyết áp được duy trì tương đối ổn định trong suốt quá trình lưu thông trong cơ thể.

c. Người lớn có chu kỳ tim ngắn hơn trẻ em.

d. HTH hở chỉ thích hợp cho động vật có kích thước nhỏ.

e. Tim của bò sát có 4 ngăn, máu vận chuyển trong cơ thể là máu không pha.

g. Khi số lượng hồng cầu giảm (ví dụ khi lên núi cao), gan sẽ tiết ra chất erythropoeitin tác động đến lách làm tăng quá trình tạo hồng cầu.

h. Khi huyết áp tăng quá mức bình thường thì lượng máu ra khỏi tim giảm đi và các tiểu động mạch dãn ra.

i. Sau khi nín thở vài phút thì nhịp tim vẫn bình thường.

Hướng dẫn trả lời:

a. Sai. Máu trong động mạch phổi là máu đỏ thẫm, giàu CO_2.

b. Sai. Càng xa tim, hệ mạch càng phân nhánh, tiết diện càng lớn, ở mao mạch tiết diện rất lớn nên huyết áp giảm.

c. Sai. Trẻ em có chu kỳ tim ngắn hơn. Trẻ em có tỉ lệ S/V lớn →tiêu hao năng lượng để duy trì thân nhiệt cao→để đáp ứng nhu cầu cơ thể tim phải đập nhanh hơn do đó chu kỳ tim ngắn hơn người lớn.

d. Đúng. Do máu chảy trong động mạch dưới áp lực thấp nên máu không đi xa đến các cơ quan và bộ phận ở xa tim →kích thước cơ thể phải nhỏ.

e. Sai. Tim bò sát có 4 ngăn (thực chất là 3 ngăn có vách hụt) nên có sự pha trộn máu ở tâm thất.

g. Sai. Khi số lượng hồng cầu giảm (ví dụ khi lên núi cao) thận sẽ tiết ra chất erythropoeitin tác động đến tủy xương làm tăng quá trình tạo hồng cầu.

h. Đúng. Khi huyết áp tăng quá mức bình thường thì lượng máu ra khỏi tim giảm đi và các tiểu động mạch dãn ra → giảm áp lực lên thành mạch → giảm huyết áp.

i. Sai. Khi nín thở vài phút thì nhịp tim đập nhanh hơn do nồng độ O_2 giảm, nồng độ CO_2 tăng trong máu sẽ tác động lên thụ quan áp lực và thụ quan hóa học ở cung động mạch chủ, xoang động mạch cảnh và trung khu vận hành mạch ở hành tủy làm tim đập nhanh và mạnh.

Câu 33:

a. Sự khác nhau giữa động mạch đến và động mạch đi ở cầu thận, ý nghĩa của sự khác nhau đó?

b. Ở người, trong chu kì tim, khi tâm thất co thì lượng máu ở hai tâm thất tống đi bằng nhau và không bằng nhau trong những trường hợp nào? Giải thích.

Hướng dẫn trả lời:

a. Sự khác nhau giữa động mạch đến và động mạch đi ở cầu thận

- Đường kính: Động mạch đến lớn hơn động mạch đi.

- Động mạch đến lớn dẫn được lượng máu nhiều và tăng áp lực lọc. Động mạch đi nhỏ do cơ thành mạch co nên tạo áp lực lọc trong cầu thận cao.

b. Một chu kì tuần hoàn máu trải qua hai vòng tuần hoàn (vòng tuần hoàn qua phổi và vòng tuần hoàn đến các mô, cơ quan), trong đó lượng máu đi vào hai vòng tuần hoàn là ngang nhau, do vậy trong điều kiện bình thường thì lượng máu ở hai tâm thất tống đi bằng nhau.

- Khi một trong hai lá van tim (van 2 lá hoặc van 3 lá) bị hở, khi bệnh nhân bị suy tim (suy tâm thất trái) thì lượng máu ở hai tâm thất tống đi không bằng nhau.

Câu 34: Nêu đặc điểm của mao mạch phù hợp với chức năng của chúng? Giải thích tại sao bình thường ở người chỉ có chừng 5% tổng số mao mạch là luôn có máu chảy qua?

Hướng dẫn trả lời:

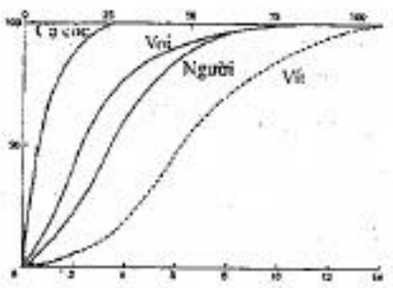
Đặc điểm:

+ Mao mạch có đường kính rất nhỏ đủ chỉ để cho các tế bào hồng cầu đi chuyển theo một hàng nhằm tối đa hóa việc trao đổi các chất với dịch mô.

+ Mao mạch chỉ được cấu tạo từ 1 lớp tế bào không xếp sít nhau nhằm giúp cho 1 số chất cần thiết và bạch cầu có thể dễ ra vào mao mạch nhằm thực hiện chức năng vận chuyển các chất và bảo vệ cơ thể.

Giải thích: Số lượng mao mạch trong các cơ quan là rất lớn nhưng chỉ cần khoảng 5% số mao mạch có máu lưu thông là đủ, số còn lại có tác dụng điều tiết lượng máu đến các cơ quan khác nhau theo các nhu cầu sinh lý của cơ thể nhờ cơ vòng ở đầu các động mạch máu nhỏ trước khi tới mao mạch.

Câu 35: Đồ thị sau đây biểu diễn hàm lượng HbO_2 bão hòa trong máu của một số loài theo phân áp oxy



a) Hãy sắp xếp theo thứ tự giảm dần về khả năng kết hợp với oxy của Hb ở các loài nói trên?

b) Khi hàm lượng oxy trong môi trường giảm xuống thì loài nào bị ảnh hưởng nhiều nhất?

Hướng dẫn trả lời:

a) Thứ tự: Cá cóc → voi → người → vịt.

http://sachxua.edu.vn

b) Khi nồng độ oxy giảm xuống thì vịt bị ảnh hưởng nhiều nhất vì khả năng liên kết của Hemoglobin với oxy ở vịt là thấp nhất.

Câu 36: Một người chuyển từ vùng đồng bằng lên sống một thời gian ở vùng núi cao. Hãy cho biết những thay đổi về hoạt động và cấu trúc của hệ hô hấp, tuần hoàn và máu có thể xảy ra trong cơ thể người đó? Giải thích.

Hướng dẫn trả lời:

- Thay đổi:

+ Nhịp thở nhanh hơn, tăng thông khí → có thể tăng thể tích phổi.

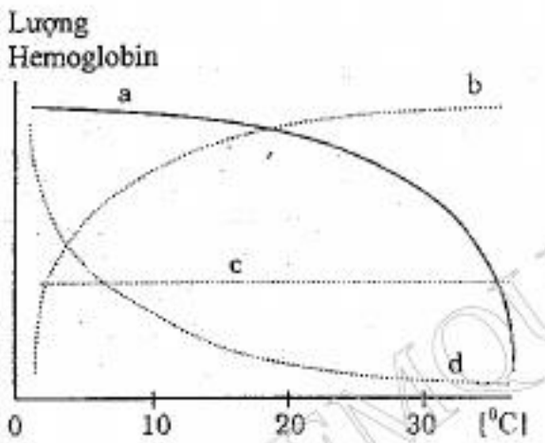
+ Tim đập nhanh hơn, tăng tốc độ tuần hoàn máu → có thể tăng thể tích tâm thất.

+ Máu nhiều hồng cầu hơn.

- Giải thích: Ở vùng núi cao, không khí loãng, ít oxy hơn → cơ thể có những thay đổi để thích nghi.

Câu 37:

a. Lượng Hemoglobin trong máu của động vật có xương sống ở nước phụ thuộc vào nhiệt độ của nước nơi chúng sống. Đường cong nào của đồ thị mô tả đúng sự biến đổi này? Giải thích.



b. Ở người bình thường hàm lượng đường trong máu luôn ổn định. Nêu tên hai hooc môn chính tham gia điều hòa đường huyết. Nguồn gốc và chức năng cơ bản của hai hooc môn đó?

c. Theo nguyên tắc truyền máu, mẹ máu A có thể mang thai máu O không tại sao? Trình bày sự tuần hoàn máu trong thai nhi.

Hướng dẫn trả lời:

a. Đường cong b mô tả đúng.

- Giải thích: Nhiệt độ càng cao thì lượng oxy hòa tan trong nước càng giảm, do đó lượng Hemoglobin trong máu tăng.

b.

+ 2 hoocmôn là: insulin và glucagon.

+ Insulin có nguồn gốc từ tế bào β của tụy đảo, kích thích quá trình hấp thụ glucozơ vào tế bào để tạo thành glicôgen…

+ Glucagôn có nguồn gốc từ tế bào α của tụy đảo, phân hủy glicôgen thành glucozơ.

c. - Mẹ nhóm máu A có thể mang thai nhóm máu O vì:

+ Máu mẹ và con không tiếp xúc trực tiếp với nhau.

+ Trao đổi chất được thực hiện qua màng mao mạch của mẹ và của con tại nhau thai.

- Sự tuần hoàn máu trong thai nhi diễn ra như sau:

+ Máu động mạch từ nhau tới thai nhờ tĩnh mạch rốn để vào khoang bụng của thai theo bờ dây chằng liềm trước gan, đến cửa gan tĩnh mạch rốn chia thành 2 nhánh: Một tĩnh mạch đổ vào tĩnh mạch chủ dưới còn một nhánh đổ vào tĩnh mạch cửa. Như vậy ở đây máu động mạch từ mẹ sẽ bị pha lẫn máu tĩnh mạch từ thai để cuối cùng theo tĩnh mạch chủ dưới đổ về tâm nhĩ phải.

+ Từ tâm nhĩ phải máu pha sẽ sang thẳng tâm nhĩ trái qua lỗ bầu dục thông giữa hai tâm nhĩ. Máu giàu O_2 từ tâm nhĩ trái sẽ xuống tâm thất trái để đổ vào động mạch chủ để phân phối máu cho các cơ quan của thai. Từ phần bụng dưới của đôi động mạch chủ phát sinh hai động mạch rốn qua lỗ tới nhau tiếp tục trao đổi chất với máu mẹ. Như thế, sự tuần hoàn máu mẹ và thai được khép kín.

+ Ngoài ra thai còn có một phần máu từ tĩnh chủ trên đổ về tâm nhĩ phải xuống tâm thất phải để đến động mạch phổi. Nhưng trong động mạch phổi một phần lớn lại qua ống Botan đổ vào động mạch chủ chỉ còn lại một ít máu đến hai lá phổi.

Câu 38: Tại sao áp lực máu trong hệ tuần hoàn kép lại cao hơn trong hệ tuần hoàn đơn?

Hướng dẫn trả lời:

Vì:

- Tim của các loài có hệ tuần hoàn kép hoàn thiện hơn, khả năng co bóp mạnh hơn.

- Trong hệ tuần hoàn kép, máu sau khi trao đổi khí ở cơ quan hô hấp được quay về tim, nhận lực co bóp từ tim rồi mới đi đến các cơ quan để trao đổi chất.

Câu 39: Ở cá, máu sau khi rời khỏi mang có vận tốc rất thấp.

a. Tại sao sau khi qua mang, máu lại có vận tốc rất thấp?

b. Làm thế nào mà máu sau khi qua mang vẫn tiếp tục di chuyển để đi đến các cơ quan trong cơ thể?

Hướng dẫn trả lời:

a. Hệ thống mao mạch mang có tổng tiết diện rất lớn, lực co bóp của tim lại yếu. Điều này làm giảm tốc độ của dòng máu khi đi qua mao mạch mang.

b. Cá vẫn có thể tăng tốc độ dòng máu đi nuôi các cơ quan trong cơ thể bằng cách quẫy mạnh trong nước, lực ép từ nước và các cơ quanh mạch tạo ra lực đẩy máu đi.

4. Các câu hỏi về bài tiết:

Câu 40: Tại sao động vật sống trên cạn không thể thải NH_3 theo nước tiểu, trong khi các động vật sống trong nước ngọt có thể thải NH_3 theo nước tiểu?

Hướng dẫn trả lời:

- NH_3 là chất rất độc, nồng độ thấp đã có thể gây rối loạn hoạt động của tế bào. Để tránh tác động có hại của NH_3, cơ thể phải loại thải NH_3 dưới dạng dung dịch càng loãng càng tốt.

http://sachxua.edu.vn

- Động vật sống trên cạn không có đủ nước để pha loãng NH_3 và thải nó cùng nước tiểu.

- Động vật sống trong môi trường nước ngọt có dịch cơ thể ưu trương so với môi trường nước nên nước có xu hướng đi vào cơ thể, vì vậy chúng có thể thải nhiều nước tiểu loãng chứa NH_3.

Câu 41: Vì sao lạc đà có thể sống được ở sa mạc, nơi có rất ít nước?

Hướng dẫn trả lời:

- Lạc đà có thể ăn thức ăn khô và một lần có thể uống một lượng nước tương đương với ~ 1/3 trọng lượng cơ thể của nó. Sự hấp thụ nước từ ống tiêu hóa diễn ra rất chậm nên nước được tái hấp thu khá triệt để.

- Đặc biệt, quai Henle và ống góp của thận lạc đà dài hơn rất nhiều so với ở các loài động vật có vú khác → giúp tăng tái hấp thu nước ở ống góp → nhờ khả năng dự trữ tốt và sử dụng nước rất tiết kiệm, hiệu quả nên lạc đà có khả năng sống được ở sa mạc.

Câu 42: Một số loài động vật vừa có thể thải sản phẩm bài tiết ở dạng NH_3 vừa có thể thải ở dạng axit uric trong các giai đoạn khác nhau của vòng đời. Đây là nhóm động vật nào và tại sao chúng có được khả năng như vậy?

Hướng dẫn trả lời:

- Đây là loại động vật có vòng đời với các giai đoạn vừa sống ở nước vừa sống ở cạn (lưỡng cư) như cóc có giai đoạn nòng nọc sống ở nước và giai đoạn trưởng thành (cóc) sống trên cạn.

- Khi ở nước do không phải chống sự mất nước nên sản phẩm bài tiết là NH_3 còn khi lên cạn sản phẩm là axit uric có tác dụng chống mất nước.

Câu 43: Nêu cơ chế nhân nồng độ ngược dòng trong hoạt động của thận.

Hướng dẫn trả lời:

- Cơ chế nhân nồng độ ngược dòng xảy ra chủ yếu ở quai Henle do sự vận chuyển nước và muối ở 2 nhánh xuống và lên của quai Henle.

- Nước ra ở nhánh xuống của quai Henle (theo cơ chế thụ động) làm nồng độ các chất tan trong dịch lọc trong ống thận tăng dần.

- Ở thành dày của nhánh lên của quai Henle, NaCl được bơm ra dịch gian bào (vì thành này nước không được thấm ra). Mất muối, dịch lọc loãng dần.

Kết quả là gây nên nồng độ muối cao trong phần tuỷ thận gây rút nước ở phần ống góp, làm nước tiểu được cô đặc.

Câu 44: Thận rất nhạy cảm với nồng độ oxy trong máu và huyết áp. Điều này có liên quan gì đến hoạt động của thận?

Hướng dẫn trả lời

Hoạt động của các tế bào thận đòi hỏi nhu cầu oxy và các chất dinh dưỡng rất lớn, để cung cấp năng lượng cho quá trình tái hấp thu các chất ở ống thận. Sự nhạy cảm với nồng độ oxy trong máu là cách để đòi hỏi cơ thể phải có điều chỉnh khi nồng độ oxy trong máu thấp, đảm bảo cho các tế bào thận hoạt động bình thường. Huyết áp liên quan trực tiếp đến sự lọc nước tiểu cũng như lượng máu nuôi thận. Thận nhạy cảm với huyết áp thực chất là nhạy cảm với lượng oxy trong máu, vì khi huyết áp thấp, lượng oxy đến thận cũng giảm đi.

5. Câu hỏi về cân bằng nội môi

Câu 45: Tại sao độ pH của máu chỉ dao động trong giới hạn từ 7,35 đến 7,45?

Hướng dẫn trả lời:

Độ pH của máu chỉ dao động trong giới hạn hẹp là nhờ các hệ đệm:

- Hệ đệm bicacbonat (ở phổi)

$CO_2 + H_2O \Leftrightarrow H_2CO_3 \Leftrightarrow HCO_3^- + H^+$

- Hệ đệm photphat (ở thận)

$H_2PO_4^- \Leftrightarrow HPO_4^{2-} + H^+$

- Hệ đệm protêin là hệ đệm quan trọng trong dịch cơ thể nhờ khả năng điều chỉnh cả độ axit lẫn kiềm.

- Điều chỉnh độ kiềm nhờ gốc –COOH và điều chỉnh độ axit nhờ gốc $-NH_2$ của protein.

Câu 46: Tại sao những người mắc bệnh xơ gan thường đồng thời biểu hiện bệnh máu khó đông?

Hướng dẫn trả lời:

Trong số các yếu tố tham gia vào quá trình đông máu có nhiều yếu tố do gan tiết ra, bao gồm fibrinogen, prothombin, yếu tố VII, proconvectin, chrismas, stuart. Vì vậy, khi gan bị hỏng, việc sản sinh các yếu tố tham gia quá trình đông máu bị đình trệ → máu khó đông.

Câu 47: Một người sống ở đồng bằng chuyển lên vùng núi cao để sinh sống, sau một thời gian số lượng hồng cầu trong máu người này thay đổi như thế nào? Vì sao?

Hướng dẫn trả lời:

Số lượng hồng cầu tăng.

Vì: càng lên cao không khí càng loãng, nồng độ oxy thấp, khả năng vận chuyển oxy của hồng cầu giảm → Thận tiết hooc môn erythropoetin kích thích tuỷ xương tăng sản sinh hồng cầu để tăng vận chuyển oxy. Ngoài ra nồng độ oxy thấp cũng kích thích tăng sản sinh hồng cầu.

Câu 48: Sự điều hoà huyết áp theo cơ chế thần kinh diễn ra như thế nào?

Hướng dẫn trả lời:

Sự tăng giảm huyết áp sẽ kích thích các áp thụ quan trên cung chủ động mạch và các xoang động mạch cảnh làm xuất hiện các xung theo các dây hướng tâm về trung khu điều hoà tim mạch ở hành tuỷ, từ đó theo các dây li tâm thuộc hệ thần kinh sinh dưỡng đến tim và mạch làm thay đổi nhịp tim và gây co dãn mạch.

- Nếu huyết áp tăng, xung theo dây thần kinh đối giao cảm (dây 10) đến tim, làm giảm nhịp và cường độ co tim đồng thời làm giãn mạch ngoại vi → huyết áp giảm.

http://sachxua.edu.vn

- Nếu huyết áp hạ, xung theo dây giao cảm đến hệ tim mạch làm tăng nhịp và cường độ co của tim, đồng thời làm co các mạch ngoại vi để nâng huyết áp lên mức bình thường.

Câu 49: Tại sao những người bị tiểu đường lại thường tiểu tiện nhiều?

Hướng dẫn trả lời:

Nồng độ đường cao trong máu tạo ra áp lực thẩm thấu cao kéo nước từ dịch mô vào máu làm tăng thể tích máu dẫn đến tăng áp lực lọc máu ở cầu thận.

Nồng độ đường cao trong máu tạo ra áp lực thẩm thấu cao kéo nước từ dịch mô vào ống thận làm tăng lượng nước tiểu. Cả hai yếu tố trên làm tổn thương đến thận.

Câu 50: Nồng độ ADH và andosteron thay đổi như thế nào trong các trường hợp sau? Giải thích.

a. Người bị tiêu chảy kéo dài, mất nước và mất điện giải (Na^+).

b. Sau khi uống một ít rượu.

c. Trời nắng nóng, cơ thể ra nhiều mồ hôi.

d. Người bị thương, mất máu nhiều.

Hướng dẫn trả lời

a. Người bị tiêu chảy kéo dài, mất nước và mất điện giải làm cho áp suất thẩm thấu giảm, cơ thể mất nước nên thể tích máu giảm, huyết áp giảm. Sự thay đổi này tác động đến tuyến yên, làm tăng tiết ADH, nồng độ ADH tăng cao. ADH đến ống thận kích thích tăng tái hấp thu nước. Đồng thời, huyết áp giảm kích thích hệ thống RAA hoạt động, gây tăng tiết adosteron, andosteron kích thích ống thận tăng tái hấp thu Na^+. Kết quả là nồng độ ADH và andosteron tăng cao.

b. Rượu có tác dụng ức chế tuyến yên, làm cho tuyến yên giảm tiết ADH. Vì vậy, sau khi uống rượu, nồng độ ADH trong máu giảm, lượng nước thải ra qua nước tiểu tăng lên, áp suất thẩm thấu máu tăng lên, gây phản ứng giảm tiết Andosteron, giảm tái hấp thu Na^+. Nồng độ andosteron giảm .

c. Khi cơ thể ra nhiều mồ hôi, cơ thể mất nước, vùng dưới đồi kích thích tuyến yên tăng tiết ADH, đồng thời ức chế tuyến thượng thận tiết andosteron, làm cho nồng độ hooc môn này giảm xuống.

d. Khi cơ thể mất máu nhiều, huyết áp giảm, kích thích hệ thống RAA hoạt động làm tăng nồng độ andosteron. Đồng thời, vùng dưới đồi kích thích tuyến yên tăng tiết ADH để tăng tái hấp thu nước ở thận.

Câu 51: Một người có biểu hiện phù nề, khi kiểm tra thì bác sĩ chẩn đoán là rối loạn chức năng gan. Hãy cho biết chức năng nào của gan bị rối loạn dẫn đến hiện tượng trên? Giải thích.

Hướng dẫn trả lời

- Gan có chức năng tổng hợp protein huyết tương.

- Khi lượng protein huyết tương được tổng hợp không đủ, làm giảm áp suất keo của máu, nước không quay trở lại máu được, ứ đọng trong dịch kẽ gây ra hiện tượng phù nề.

- Dựa vào phân tích trên có thể thấy, chức năng tổng hợp protein của gan bị rối loạn.

6. Bài tập

Bài 1: Giả sử trong mỗi ngày một người lao động bình thường cần sử dụng năng lượng 730Kcal. Nếu mỗi mol ATP giải phóng 7,3Kcal thì một ngày người đó phải sử dụng ít nhất bao nhiêu gam glucozơ việc sinh công?

Hướng dẫn giải:

- Số mol ATP mà người đó cần có để sinh công là = $\frac{730}{7,3}$ = 100 (mol).

- 1 mol glucozơ tạo ra được 38 mol ATP.

- Vậy số mol glucozơ cần dùng là = $\frac{100}{38}$ = 2,63 (mol)

- Số gam glucozơ cần dùng là = 2,63 × 180 = 473,4 (g).

Bài 2: Giả sử trong mỗi ngày một người lao động bình thường cần sử dụng năng lượng 650Kcal và người này chỉ uống nước mía (nồng độ saccarozơ trong nước mía là 30%). Nếu mỗi mol ATP giải phóng 7,3Kcal thì một ngày người đó phải uống ít nhất bao nhiêu gam nước mía để cung cấp năng lượng cho cơ thể?

Hướng dẫn giải:

- Số mol ATP mà người đó cần có để sinh công là = $\frac{650}{7,3}$ = 89 (mol).

- 1 mol glucozơ tạo ra được 38 mol ATP.

- Vậy số mol glucozơ cần dùng là = $\frac{89}{38}$ = 2,34 (mol)

- Một mol sacarozơ tương đương 2 mol glucozơ. Vì vậy số mol sacarozơ cần dùng là = $\frac{2,34}{2}$ = 1,17 (mol).

- 1,17mol sacarozơ có khối lượng = 1,17 × 342 = 400,17 (gam)

- Nồng độ saccarozơ trong nước mía là 30% nên số gam nước mía cần uống là = $\frac{400,17}{0,3}$ = 1333,8 (gam).

Bài 3: Hai lá phổi của một người có khoảng 700 triệu phế nang, mỗi phế nang có đường kính trung bình là 0,25mm. Nếu xem mỗi phế nang là một khối hình cầu thì tổng diện tích trao đổi khí toàn bộ các phế nang ở 2 lá phổi của người này theo đơn vị m^2 là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

- Diện tích của mỗi phế nang = $4 .\pi R^2 = 4 \times 3,14 \times (0,25)^2 = 0,785$ (mm^2).

- Tổng diện tích của 700 triệu phế nang là

$= 0,785 \times 700.10^6 = 5,495.10^8$ (mm^2).

$1mm^2 = 10^{-6}m^2 \rightarrow 5,495.10^8\ mm^2 = 5,495.10^2\ m^2 = 549,5\ m^2$.

http://sachxua.edu.vn

CHƯƠNG 2. CẢM ỨNG Ở ĐỘNG VẬT

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ CHUYÊN SÂU

1. Khái quát về tính cảm ứng ở động vật

- Cảm ứng là hiện tượng cơ thể phản ứng lại các kích thích của môi trường. Ở động vật, do có hệ thần kinh và hệ vận động nên tính cảm ứng diễn ra nhanh và linh hoạt hơn rất nhiều so với ở thực vật.

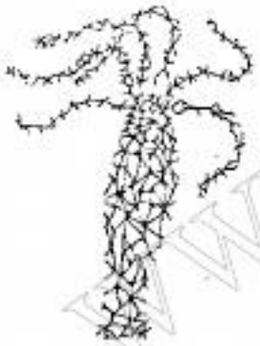
- Hoạt động của hệ thần kinh động vật dựa trên nguyên tắc phản xạ. Phản xạ là một đáp ứng của cơ thể đối với một kích thích của môi trường thông qua hệ thần kinh.

- Khả năng cảm ứng của các nhóm động vật khác nhau là không giống nhau. Tính phức tạp, linh hoạt và chính xác của các phản xạ phụ thuộc vào cấu trúc của hệ thần kinh.

2. Các dạng hệ thần kinh ở động vật:

a. Hệ thần kinh lưới: có ở ruột khoang, các tế bào thần kinh nằm rải rác khắp cơ thể, nối với nhau tạo thành mạng lưới. Khi một tế bào hưng phấn thì tất cả các tế bào khác đều hưng phấn, dẫn đến sự đáp ứng toàn thân.

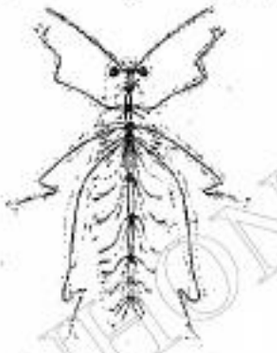
b. Hệ thần kinh chuỗi hạch: có ở các nhóm động vật như giun dẹp, giun đốt, côn trùng, thân mềm... Các tế bào thần kinh tập trung lại thành các hạch thần kinh, các hạch phân bố dọc cơ thể và liên hệ với nhau tạo thành chuỗi hạch. Mỗi hạch thường phụ trách đáp ứng ở một vùng nhất định trên cơ thể. Khi một kích thích xuất hiện ở vùng nào thì hạch ở vùng đó đáp ứng. Cơ chế này giúp tăng tốc độ phản ứng và giảm tiêu tốn năng lượng. Ở các nhóm động vật như côn trùng, thân mềm... hạch ở phía đầu phát triển mạnh hơn, kiểm soát hoạt động của các hạch khác, được gọi là hạch não. Sự hình thành hạch não giúp tăng tính thống nhất trong hoạt động của hệ thần kinh.



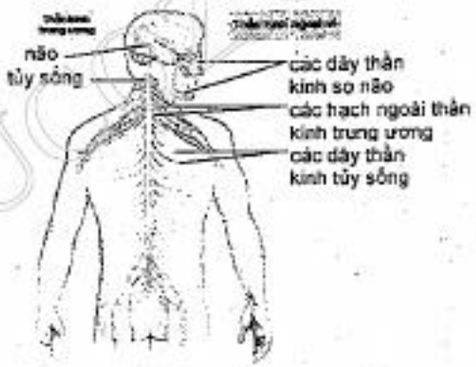
Thần kinh lưới

Thần kinh chuỗi hạch

c. Hệ thần kinh dạng ống: có ở động vật có xương sống. Các tế bào thần kinh tập trung thành một ống thần kinh chạy dọc cơ thể, phần đầu phình to, phát triển thành não bộ. Phần chạy dọc cơ thể gọi là tủy sống. Từ não và tủy sống (hệ thần kinh trung ương), có các dây thần kinh đi ra ngoài nối với các cơ quan trong cơ thể (hệ thần kinh ngoại vi). Với số lượng tế bào cực lớn, hệ thần kinh ống phân hóa thành các bộ phận giữ các chức năng khác nhau trong cơ thể, đồng thời tất cả đều đặt dưới sự kiểm soát của não bộ. Điều này làm cho phản ứng trở nên nhanh, chính xác và tiết kiệm năng lượng.



Thần kinh hạch



Thần kinh ống

3. Nơron thần kinh:

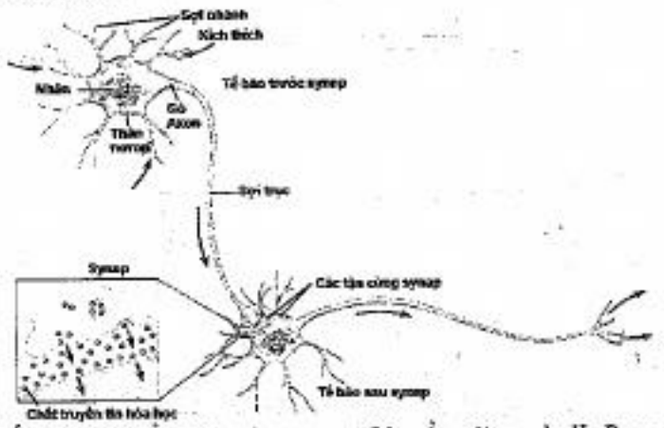
Nơron là tế bào thần kinh. Một nơron điển hình có cấu tạo gồm 3 phần:

- Thân nơron: chứa các bào quan, nhân tế bào.

- Các sợi nhánh: phân nhánh, đi ra từ thân nơron, có chức năng dẫn truyền và nhận thông tin từ các nơron khác.

- Sợi trục (axon): là phần nối dài từ thân nơron, truyền tín hiệu đến các nơron khác.

Đầu các sợi nhánh và sợi trục có chứa các synap, là nơi tiếp xúc giữa nơron với tế bào khác. Vùng tiếp giáp giữa sợi trục và thân nơron gọi là gò axon, là nơi phát sinh xung thần kinh đi ra.



Cấu trúc và tổ chức của nơron (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

4. Điện thế nghỉ, điện thế hoạt động và sự lan truyền xung thần kinh trên sợi trục

a. Điện thế nghỉ

Điện thế nghỉ là sự chênh lệch điện thế giữa hai bên màng tế bào thần kinh khi tế bào đang ở trạng thái nghỉ ngơi.

Đặc điểm của điện thế nghỉ:

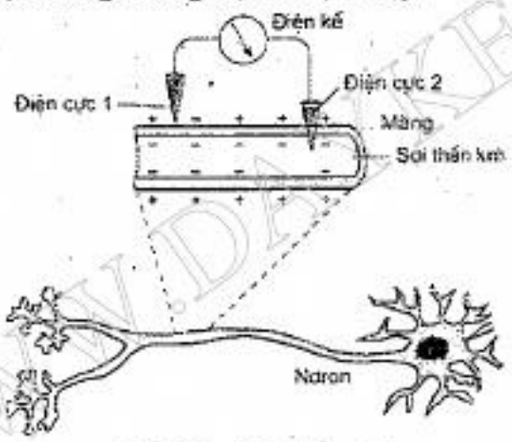
- Khi ở trạng thái nghỉ ngơi, bề mặt ngoài của màng tế bào tích điện dương, bề mặt trong tích điện âm.
- Giá trị điện thế nghỉ được duy trì ổn định.

Cơ chế hình thành điện thế nghỉ:

Sự xuất hiện của điện thế nghỉ là do sự phân bố không đều của các ion hai bên màng, tính thấm chọn lọc của màng tế bào và hoạt động của bơm Na^+/K^+.

Trong điều kiện không có kích thích (nghỉ ngơi), nồng độ Na^+ bên ngoài tế bào cao hơn bên trong, nồng độ K^+ bên trong cao hơn bên ngoài tế bào. Tuy nhiên, kênh Na^+ đóng chặt nên Na^+ không khuếch tán vào trong tế bào được. Trong khi đó, kênh K^+ hé mở, K^+ rò rỉ ra ngoài. Điều này làm cho bên trong tế bào dư ion âm hơn so với bên ngoài. K^+ ra khỏi tế bào bị các ion trong tế bào hút bằng lực hút tĩnh điện nên phân bố ở sát bề mặt ngoài của màng, làm cho mặt ngoài màng tế bào tích điện dương. Kết quả là mặt ngoài màng tế bào tích điện dương, mặt trong màng tế bào tích điện âm. Bơm Na^+/K^+ hoạt động (bơm Na^+ từ trong ra ngoài và K^+ từ ngoài vào trong tế bào) giúp duy trì sự chênh lệch nồng độ hai loại ion này ở hai bên màng, ổn định giá trị điện thế nghỉ. Hoạt động của bơm này đòi hỏi tiêu tốn năng lượng ATP.

Có thể đo giá trị điện thế nghỉ bằng điện kế cực nhạy.

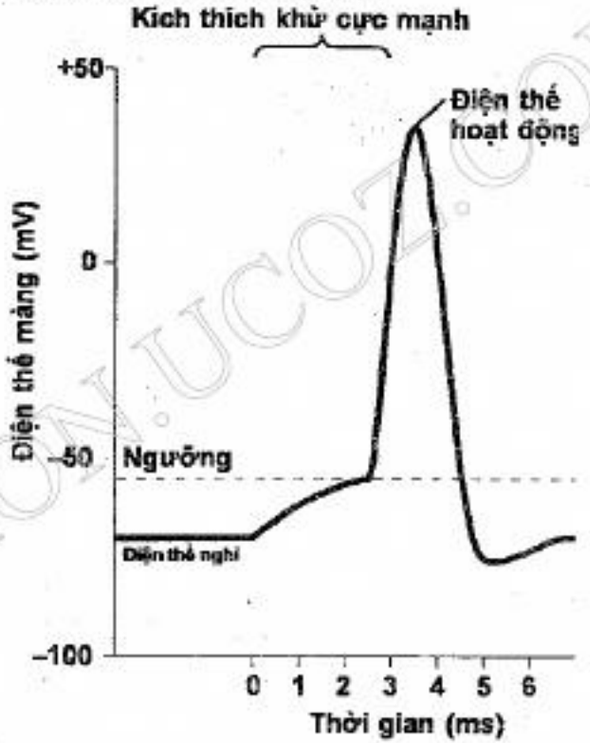


Cách đo điện thế nghỉ

b. Điện thế hoạt động

Điện thế hoạt động là sự thay đổi điện thế màng khi tế bào bị kích thích với cường độ đủ ngưỡng.

Khi bị kích thích, điện thế nghỉ của màng bị biến đổi qua 3 giai đoạn: Mất phân cực, đảo cực và tái phân cực theo đồ thị như sau:



Đồ thị điện thế hoạt động (Nguồn: Campbell, Reece)

Cơ chế hình thành điện thế hoạt động:

Khi bị kích thích với cường độ đạt ngưỡng, kênh Na^+ mở, Na^+ ồ ạt vào trong tế bào, gây ra sự mất phân cực và đảo cực. Sau đó, kênh Na^+ đóng chặt, kênh K^+ mở, K^+ từ trong ồ ạt ra ngoài, gây ra sự tái phân cực, giá trị điện thế màng trở về trạng thái nghỉ. Trong giai đoạn tái phân cực, có thời kì K^+ đi ra quá nhiều, làm cho bên ngoài dương hơn so với giá trị điện thế nghỉ, đây gọi là giai đoạn tái phân cực quá độ. Ở giai đoạn này, các kênh Na^+ đóng chặt nên nếu một kích thích khác tác động vào tế bào thì cũng sẽ không gây ra điện thế hoạt động (giai đoạn trơ).

Sau giai đoạn tái phân cực, bơm Na^+/K^+ hoạt động lặp lại sự chênh lệch nồng độ giữa hai bên màng tế bào.

c. Sự lan truyền xung thần kinh trên sợi trục

Sự dẫn truyền xung thần kinh trên sợi trục thực chất là sự chuyển đổi từ điện thế nghỉ sang điện thế hoạt động ở các vùng kề nhau trên sợi trục thần kinh.

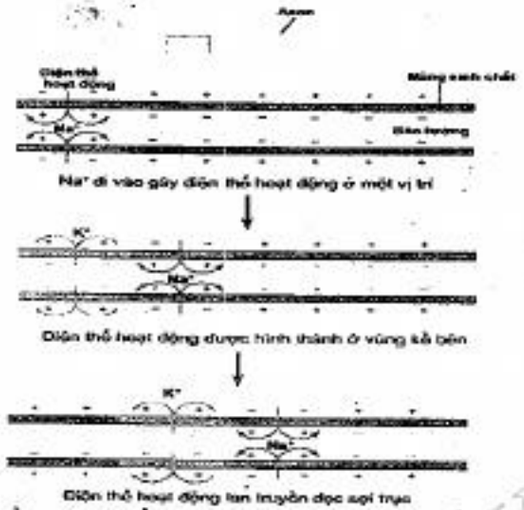
Khi một vị trí trên sợi trục thần kinh hình thành điện thế hoạt động, nó sẽ kích thích các vị trí gần nó hình thành điện thế hoạt động. Đến lượt mình, điện thế hoạt động ở vị trí đó lại kích thích hình thành điện thế hoạt động ở vùng kế tiếp. Cứ

WWW.DAYKEMQUYNHON.UCOZ.COM
http://sachxua.edu.vn

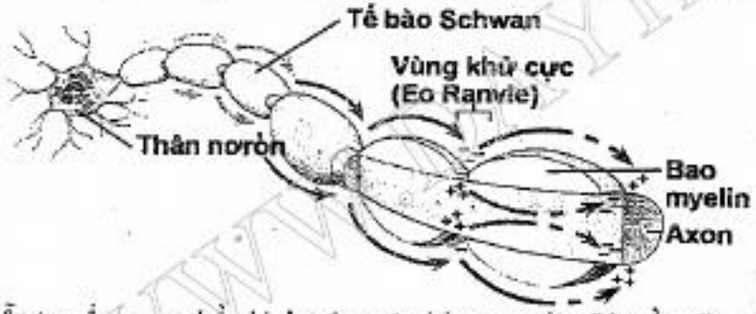
chú ý rằng, khi một vùng bị kích thích chuyển sang trạng thái mất phân cực và đảo cực thì vùng trước đó đang ở giai đoạn tái phân cực. Do vậy, nó không thể kích thích vùng trước nó hình thành điện thế hoạt động. Điều này đảm bảo xung thần kinh chỉ lan truyền theo một hướng.

Tốc độ dẫn truyền xung thần kinh trên sợi trục phụ thuộc vào các yếu tố:

- Đường kính sợi trục: Đường kính sợi càng lớn, tốc độ dẫn truyền càng cao.
- Sự có mặt của bao myelin: Trên sợi trục không có bao myelin, xung thần kinh lan truyền liên tiếp từ vùng này qua vùng khác của sợi trục. Điều này làm chậm tốc độ dẫn truyền và tiêu tốn năng lượng ATP cho hoạt động của bơm Na^+/K^+. Còn trên sợi thần kinh có bao myelin, điện thế hoạt động chỉ hình thành ở các eo Ranvie, do đó, xung lan theo lối nhảy cóc. Điều này làm tăng tốc độ dẫn truyền và giảm tiêu hao năng lượng ATP.



Cơ chế dẫn truyền xung thần kinh trên sợi trục (Nguồn: Campbell, Reece)

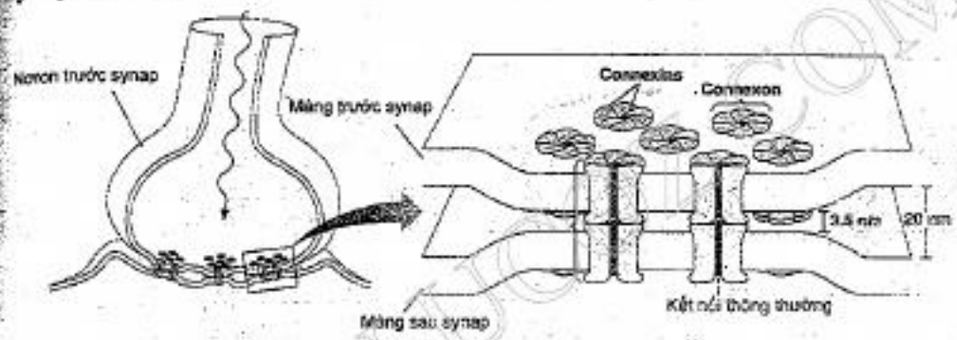


Sự dẫn truyền xung thần kinh trên sợi có bao myelin (Nguồn: Campbell)

5. Sự lan truyền xung thần kinh qua synap

Synap là diện tiếp xúc giữa tế bào thần kinh với tế bào khác. Synap có thể được phân thành nhiều loại khác nhau dựa vào nhiều đặc điểm:

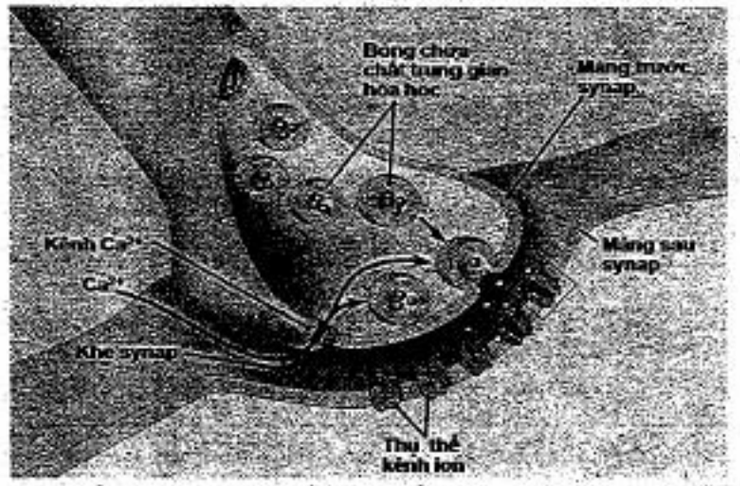
- Dựa vào loại tế bào sau synap người ta chia ra synap thần kinh - thần kinh, synap thần kinh - cơ, synap thần kinh - tuyến.
- Dựa vào cơ chế dẫn truyền xung qua synap, người ta chia ra synap điện và synap hóa học.



Synap điện

Synap điện thực chất là kênh protein nối xuyên qua giữa hai màng tế bào cạnh nhau. Kênh này được cấu tạo bởi các protein conexin. Các protein này tạo ra một kênh ion nối giữa màng nơron trước synap với tế bào sau synap, làm cho tế bào chất của hai tế bào có thể thông với nhau. Dòng ion ở nơron trước synap có thể trực tiếp qua synap điện lan sang tế bào sau synap và gây điện thế hoạt động ở màng sau. Sự dẫn truyền xung qua synap điện có ưu điểm là nhanh, ít tiêu tốn năng lượng và vật chất nhưng lại có hạn chế là khó kiểm soát và xung có thể lan theo 2 chiều ngược nhau.

Đa số synap trong cơ thể là synap hóa học. Mỗi synap hóa học được cấu tạo theo sơ đồ sau:



Cấu tạo synap hóa học (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

Cơ chế dẫn truyền xung thần kinh qua synap hóa học:

Sự dẫn truyền xung qua synap hóa học được thực hiện theo cơ chế điện - hóa - điện, gồm các bước:

- Xung thần kinh lan đến chùy synap, kích thích mở kênh Ca^{2+}, Ca^{2+} từ ngoài tràn vào trong chùy synap.
- Ca^{2+} kích thích làm vỡ bóng synap, giải phóng chất trung gian hóa học vào khe synap.
- Chất trung gian hóa học ở khe synap sẽ gắn vào thụ thể kênh ion ở màng sau synap, gây mở kênh ion. Nếu kênh ion là kênh Na^+/K^+ thì Na^+ đi vào trong tế bào sau synap và K^+ đi ra, gây nên ***điện thế hưng phấn sau synap***. Nếu kênh ion là kênh Cl^- hoặc kênh K^+ thì làm cho Cl^- đi vào hoặc K^+ đi ra, gây ***điện thế ức chế sau synap.***

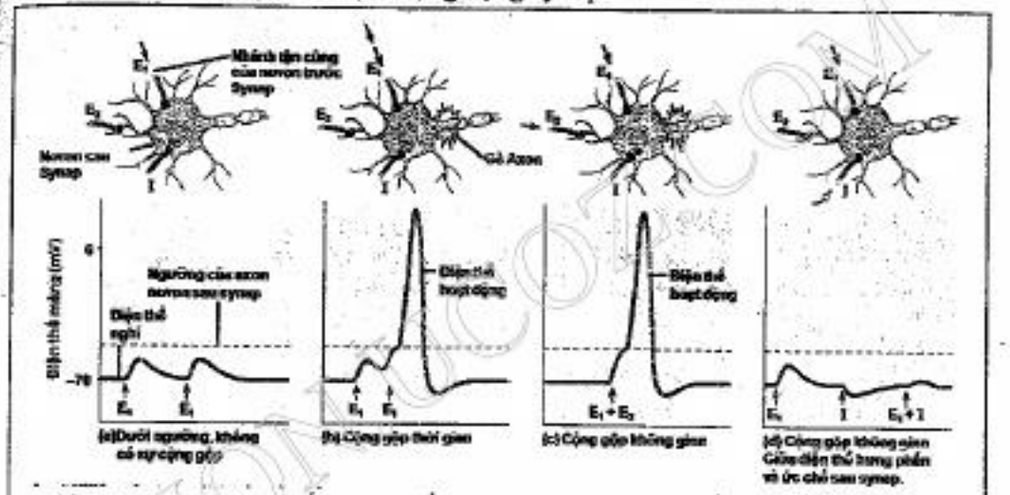
Điện thế hưng phấn sau synap khi lan đến gò axon của nơron sau synap, nếu tạo được kích thích đủ ngưỡng để gây điện thế hoạt động ở gò axon thì sẽ hình thành xung thần kinh tiếp tục lan truyền dọc sợi trục của nơron sau. Nếu điện thế hưng phấn không đủ mạnh để hình thành điện thế hoạt động ở gò axon (do nhiều nguyên nhân, sẽ thảo luận ở phần sau) hoặc các kênh ion làm xuất hiện điện thế ức chế sau synap thì xung thần kinh ở tế bào sau synap bị dập tắt.

- Các chất trung gian hóa học sau khi liên kết với thụ thể sẽ bị phân giải hoặc hấp thu trở lại và dự trữ trong các bóng synap, cung cấp cho quá trình dẫn truyền tiếp theo. Một số chất sau khi bị phân giải, sẽ được tái tổng hợp trong các tế bào thần kinh đệm rồi cung cấp trở lại cho tế bào trước synap. Trong cơ thể người, có khoảng 100 chất trung gian hóa học khác nhau, thuộc vào các nhóm chính: acetylcholin, các amin sinh học (adrenalin, dopamin...), các axit amin (glutamat, glycine...), các neuropeptit (endorphin...), các chất khí (NO...)

Sự dẫn truyền xung thần kinh qua synap hóa học có đặc điểm:

- Xung chỉ lan theo 1 chiều từ màng trước ra màng sau synap.
- Do cơ chế chuyển đổi thông tin từ điện sang hóa rồi từ hóa sang điện nên xung qua synap bị chậm lại (gọi là hiện tượng chậm synap).
- Có thể kiểm soát được: Cường độ xung thần kinh có thể bị thay đổi, thậm chí bị dập tắt khi lan qua synap.
- Có hiện tượng mỏi synap: Khi kích thích liên tục vào màng trước synap, làm cho chất trung gian hóa học được giải phóng liên tục với lượng lớn, điều này có thể gây thiếu tạm thời chất trung gian hóa học, khi đó xung thần kinh không lan truyền qua synap được.

Về sự hình thành điện thế hoạt động ở nơron sau synap, cần chú ý rằng điện thế hưng phấn sau synap thường có cường độ thấp, không đủ để kích thích hình thành điện thế hoạt động ở gò axon. Hơn thế, trong quá trình lan truyền đến gò axon, cường độ điện thế bị giảm dần. Do đó, để hình thành được điện thế hoạt động ở gò axon, cần có sự cộng hưởng điện thế theo không gian hoặc theo thời gian. Nghĩa là có nhiều kích thích cùng lúc hoặc một kích thích được lặp lại nhiều lần với tần số cao có thể làm tăng cường độ điện thế sau synap, đủ để hình thành xung thần kinh ở gò axon. Đây gọi là hiện tượng cộng synap.

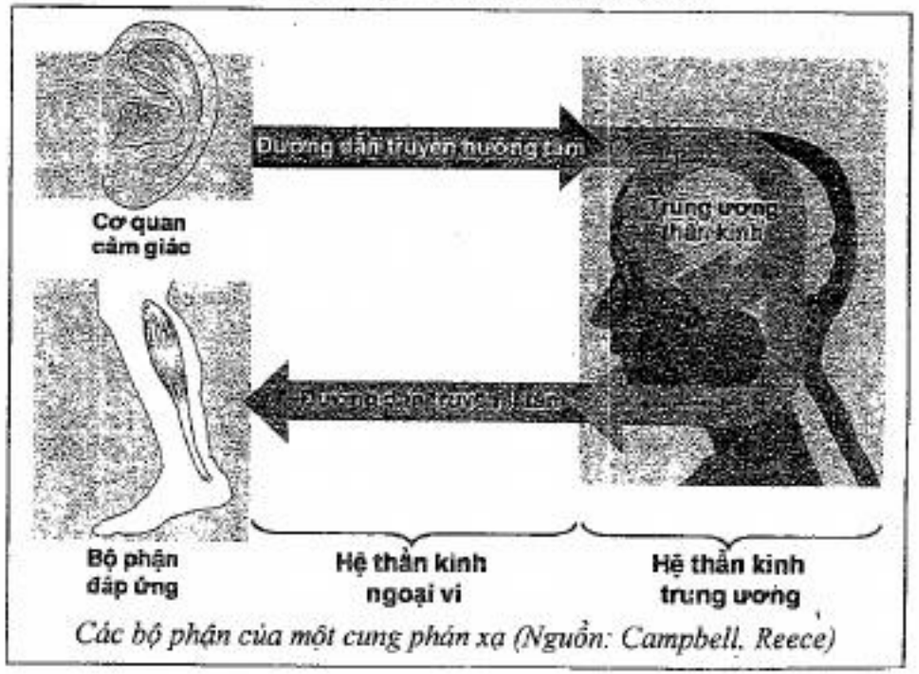


Chú thích: E: điện thế hưng phấn sau synap, I: Điện thế ức chế sau synap.

Hiện tượng cộng synap (Nguồn: Campbell, Reece)

6. Phản xạ

Phản xạ là đáp ứng của cơ thể trả lời một kích thích của môi trường thông qua hệ thần kinh. Phản xạ được thực hiện thông qua cung phản xạ.



Các bộ phận của một cung phản xạ (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

Một cung phản xạ đơn giản bao gồm 5 bộ phận: Bộ phận tiếp nhận kích thích (cơ quan cảm giác, thụ quan), đường dẫn truyền hướng tâm (sợi thần kinh cảm giác - nơron hướng tâm), bộ phận trung ương (não, tủy sống), đường dẫn truyền li tâm (sợi thần kinh vận động - nơron vận động), bộ phận dáp ứng (cơ, tuyến).

Các loại phản xạ:

- Phản xạ không điều kiện: Có tính bẩm sinh, ổn định trong đời sống cá thể, được di truyền từ bố mẹ sang con, thường đặc trưng cho loài.

- Phản xạ có điều kiện: Được hình thành trong đời sống cá thể, có thể thay đổi, không được di truyền cho đời sau, thường có tính đặc trưng cho cá thể.

Phản xạ có điều kiện được hình thành trên cơ sở các phản xạ không điều kiện và đòi hỏi phải được củng cố thường xuyên. Nếu không được củng cố, các phản xạ sẽ bị mất đi.

Phản xạ chính là cơ sở thần kinh của tập tính. Chuỗi các phản xạ liên tiếp theo một trật tự nhất định sẽ hình thành nên một tập tính. Các phản xạ không điều kiện là cơ sở hình thành các tập tính bẩm sinh, các phản xạ có điều kiện là cơ sở hình thành các tập tính học được. Sự phức tạp của phản xạ tùy thuộc vào hệ thần kinh. Hệ thần kinh càng phát triển, các phản xạ càng phức tạp, tỷ lệ các phản xạ có điều kiện càng nhiều, hệ thần kinh càng kém phát triển, các phản xạ càng kém phức tạp và chính xác, tỷ lệ các phản xạ không điều kiện càng nhiều.

B. CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Các câu hỏi về sự lan truyền xung thần kinh

Câu 1:

a. Chất trung gian hoá học có vai trò như thế nào trong lan truyền xung động thần kinh qua synap?

b. Tại sao atropin lại có khả năng làm giảm đau ở người?

Hướng dẫn trả lời:

a. Vai trò của chất trung gian hoá học là làm thay đổi tính thấm ở màng sau khe synap và làm xuất hiện điện thế hoạt động lan truyền đi tiếp ở nơron tiếp theo.

b. Atropin có khả năng làm giảm đau ở người vì: Nó có khả năng phong bế màng sau làm mất khả năng tác động của axetin colin, do đó làm hạn chế hưng phấn và làm giảm co thắt ⇒ giảm đau.

Câu 2: Sự khác nhau giữa lan truyền xung thần kinh trên sợi thần kinh có bao myelin và trên sợi trục thần kinh không có bao myelin? Trên sợi thần kinh và trong cung phản xạ?

Hướng dẫn trả lời:

a. Sự khác nhau giữa lan truyền xung thần kinh trên sợi thần kinh có bao myelin và trên sợi trục thần kinh không có bao myelin.

Trên sợi không có bao myelin	Trên sợi có bao myelin
- Dẫn truyền liên tục trên sợi trục	- Dẫn truyền nhảy cóc từ eo ranvie này đến eo ranvie khác.
- Tốc độ lan truyền chậm	- Tốc độ lan truyền nhanh
- Tốn nhiều năng lượng cho bơm Na^+/K^+. Vì sự khử cực diễn ra liên tục nên phải liên tục phục hồi điện thế nghỉ. (Khi phục hồi điện thế nghỉ cần phải bơm Na^+/K^+, do đó tốn ATP)	- Tốn ít năng lượng cho bơm Na^+/K^+. Vì sự lan truyền theo lối nhảy cóc nên số điểm khử cực ít dẫn tới bơm Na^+/K^+ hoạt động ít.

b. Sự khác nhau giữa lan truyền xung thần kinh sợi thần kinh và trong cung phản xạ.

Trên sợi thần kinh	Trong cung phản xạ
- Hướng dẫn truyền theo 2 chiều kể từ nơi kích thích	- Hướng dẫn truyền theo một chiều nhất định từ cơ quan thụ cảm đến trung ương thần kinh rồi đến cơ quan trả lời.
- Tốc độ dẫn truyền nhanh	- Tốc độ dẫn truyền chậm hơn
- Cường độ xung thần kinh tại các vị trí khác nhau là giống nhau.	- Cường độ xung thần kinh tại các vị trí khác nhau có thể khác nhau.

Câu 3: Nêu những điểm khác biệt giữa sự dẫn truyền xung thần kinh trên sợi trục với sự dẫn truyền xung thần kinh qua synap hóa học.

Hướng dẫn trả lời:

Dẫn truyền xung thần kinh trên sợi trục	Dẫn truyền xung thần kinh qua synap
Tốc độ nhanh	Tốc độ chậm hơn
Có thể dẫn truyền theo hai hướng ngược nhau bắt đầu từ một điểm kích thích	Luôn dẫn truyền theo một chiều từ màng trước đến màng sau synap
Dẫn truyền theo cơ chế điện.	Dẫn truyền theo cơ chế điện - hóa - điện
Cường độ xung luôn ổn định suốt chiều dài sợi trục.	Cường độ xung có thể bị thay đổi khi đi qua synap.
Kích thích liên tục không làm ngừng xung	Kích thích liên tục có thể làm cho xung qua synap bị ngừng (mỏi)

Câu 4: Một dây thần kinh dài được vắt qua một dung dịch KCl ưu trương như hình bên. Khi kích thích với cường độ đủ ngưỡng ở vị trí A thì xung thần kinh có xuất hiện ở vị trí B hay không? Vì sao?

http://sachxua.edu.vn

Hướng dẫn trả lời

Xung thần kinh không xuất hiện ở vị trí B vì ở vùng bị ngập trong dung dịch KCl ưu trương, nồng độ K^+ bên ngoài cao, làm tăng chênh lệch điện thế giữa hai bên màng tế bào, dẫn đến xung khi lan đến vùng này không thể gây mất phân cực và đảo cực được. Điện thế hoạt động ở đây không hình thành, sự lan truyền xung bị chặn lại.

Câu 5: Hãy giải thích các hiện tượng sau:

a. Một kích thích đơn ở nơron trước synap làm cho xung thần kinh hình thành liên tục ở nơron sau synap

b. Kích thích liên tục vào nơron trước synap làm cho xung thần kinh ở nơron sau synap hình thành một cách gián đoạn và chậm.

Hướng dẫn trả lời:

a. Xung thần kinh hình thành liên tục ở màng sau synap là do chất trung gian hóa học liên kết lâu dài với thụ thể màng sau synap (do không bị phân hủy hoặc được tiết ra quá nhiều), dẫn đến hình thành điện thế hưng phấn sau synap một cách liên tục.

b. Khi kích thích liên tục vào nơron trước synap, làm chất trung gian được giải phóng liên tục vào khe synap, điều này làm cho nơron trước synap không kịp tái tạo chất trung gian hóa học, lượng chất giải phóng ngày càng ít, xung ở màng sau chậm dần và có thể mất hẳn.

2. Các câu hỏi về phản xạ và tập tính

Câu 6:

a. Phân biệt cấu tạo và chức năng của phân hệ thần kinh cơ xương và phân hệ thần kinh sinh dưỡng

b. Dựa vào đặc điểm cấu tạo và sự dẫn truyền hưng phấn qua synap, hãy giải thích tác dụng của các loại thuốc atropin đối với người và dipteric đối với giun ký sinh trong hệ tiêu hóa của lợn.

Hướng dẫn trả lời:

a. Phân biệt cấu tạo và chức năng của phân hệ thần kinh cơ xương và phân hệ thần kinh sinh dưỡng

Các phân hệ thần kinh	Cấu tạo		Chức năng
	Bộ phận trung ương	Bộ phận ngoại biên	
Phân hệ thần kinh cơ xương	- Não bộ - Tủy sống	Sợi ly tâm đi thẳng đến cơ xương, có bao myelin	Thực hiện các phản xạ vận động (có ý thức)
Phân hệ thần kinh sinh dưỡng	- Thân não, đoạn cùng tủy sống - Sừng bên chất xám tủy sống (Từ đốt ngực I đến đốt thắt lưng III)	- Sợi ly tâm gồm nơron trước hạch và nơron sau hạch tiếp cận với nhau tại hạch thần kinh sinh dưỡng - Sợi trục của nơron trước hạch có bao myelin, sợi sau hạch không có bao myelin	Thực hiện các phản xạ sinh dưỡng (Không có ý thức)

b. - Dùng thuốc atropin phong bế màng sau synap sẽ làm mất khả năng nhận cảm của màng sau synap với chất axetylcolin, do đó làm hạn chế hưng phấn và làm giảm co thắt nên có tác dụng giảm đau.- Thuốc tẩy giun sán dipterec khi được lợn uống vào ruột, thuốc sẽ ngấm vào giun sán và phá hủy enzym colinesteraza ở các synap. Do đó sự phân giải axetylcolin không xảy ra. Axetylcolin tích tụ nhiều ở màng sau synap gây hưng phấn liên tục, cơ của giun sán co liên tục làm chúng cứng đờ không bám vào được niêm mạc ruột, bị đẩy ra ngoài .

Câu 7:

a. Nêu đặc điểm của quá trình truyền tin qua synap hoá học.

b. Phân hệ thần kinh sinh dưỡng có dây thần kinh giao cảm và đối giao cảm. Sự dẫn truyền xung thần kinh ở loại nào sẽ nhanh hơn? Tại sao?

Hướng dẫn trả lời:

a. Đặc điểm của quá trình truyền tin qua synap hoá học:

- Truyền tin qua synap chỉ theo một chiều, từ màng trước tới màng sau.
- Muốn xung thần kinh được truyền qua synap phải có sự tham gia của các chất môi giới thần kinh với một lượng nhất định.
- Tại chuỳ synap có hệ thống các enzym tham gia vào việc tổng hợp các chất trung gian hoá học. Tại khe synap và ở màng sau synap có các enzym thuỷ phân chất trung gian hoá học.
- Thông tin đi qua synap bị chậm lại
- Tần số xung thần kinh có thể thay đổi khi đi qua synap
- Hiện tượng cộng gộp: Kích thích với cường độ dưới ngưỡng vào dây thần kinh chi phối cơ không làm cơ co, nhưng nếu kích thích với cường độ dưới ngưỡng liên tục với tần số cao sẽ gây co cơ.

http://sachxua.edu.vn

- Synap có thể bị tác động bởi một số chất gây ảnh hưởng tới chức năng của synap.

b. Truyền xung ở dây đối giao cảm sẽ nhanh hơn dây giao cảm vì:

Tốc độ truyền xung trên sợi thần kinh phụ thuộc vào đường kính của sợi trục thần kinh và phụ thuộc vào sự hình thành bao myelin bao quanh sợi trục.

Ở dây thần kinh giao cảm có sợi trước hạch ngắn có bao myelin và sợi sau hạch dài. Còn ở dây thần kinh đối giao cảm thì sợi trước hạch dài và sợi sau hạch ngắn

Câu 8:

a. Đặc điểm về phản xạ ở động vật.

b. Khi con người lâm vào tình trạng căng thẳng, sợ hãi hay tức giận thì loại hooc môn nào tiết ra ngay? Hooc môn đó ảnh hưởng như thế nào đến hoạt động của tim?

Hướng dẫn trả lời:

a. Đặc điểm của phản xạ:

- Động vật có hệ thần kinh cấu tạo càng phức tạp thì số lượng các phản xạ càng nhiều và phản ứng càng chính xác (hiệu quả).
- Cách thức phản ứng càng đa dạng phong phú.
- Số lượng nơron tham gia vào cung phản xạ càng nhiều.
- Mức độ tiêu tốn năng lượng khi thực hiện phản xạ càng ít.

b. Hooc môn tiết ra ngay là chất hóa học trung gian axêtincôlin, được giải phóng từ các chùy synap thần kinh.

Ảnh hưởng hoạt động của tim:

+ Mới đầu axêtincôlin được giải phóng ở chùy synap thần kinh – cơ tim, kích thích màng sau synap mở kênh K^+, dẫn đến giảm điện thế hoạt động của cơ tim nên tim ngừng đập.

+ Sau đó, axêtincôlin ở chùy synap thần kinh – cơ tim cạn, chưa kịp tổng hợp; trong khi đó axêtincôlin tại màng sau synap đã phân hủy (do enzym) nên tim đập trở lại nhờ tính tự động.

Câu 9: Vì sao trong một cung phản xạ, xung thần kinh chỉ đi theo một chiều từ cơ quan thụ cảm đến cơ quan trả lời?

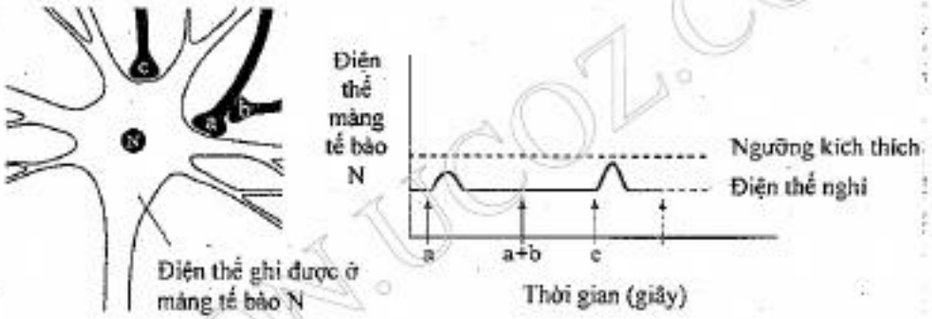
Hướng dẫn trả lời:

Trong cung phản xạ, xung thần kinh chỉ đi theo một chiều vì:

- Cung phản xạ được cấu tạo bởi: thụ quan, nơron cảm giác, nơron trung gian, nơron vận động, cơ quan trả lời. Giữa các nơron có các synap hóa học.
- Thụ quan chỉ làm nhiệm vụ thu nhận kích thích của môi trường và phát xung trên nơron cảm giác.
- Cơ quan trả lời chỉ làm nhiệm vụ trả lời kích thích.
- Theo chiều từ thụ quan đến cơ quan trả lời, tại mỗi synap bắt đầu là màng trước- khe synap- màng sau.

- Tại synap hóa học xung thần kinh chỉ dẫn truyền theo một chiều từ màng trước(có chất môi giới) sang màng sau (có thụ quan tiếp nhận chất môi giới).

Câu 10: Hình dưới đây cho thấy nơron N tiếp nhận trực tiếp thông tin từ hai đầu tận cùng a và c của hai sợi thần kinh khác nhau. Đầu tận cùng b tạo thành synap với đầu tận cùng a. Đồ thị phía bên phải cho thấy các điện thế ghi được ở nơron N, các điện thế này được tạo ra do thông tin đến từ ba đầu tận cùng trước synap.



a. Hãy giải thích tại sao kích thích riêng rẽ vào tế bào a và tế bào c đều không hình thành được điện thế hoạt động ở tế bào N?

b. Có thể giải thích cơ chế dẫn truyền xung thần kinh qua synap giữa tế bào a và tế bào b như thế nào?

c. Để có thể tạo điện thế hoạt động trên tế bào N thì cần phải kích thích các tế bào như thế nào?

Hướng dẫn trả lời:

a. Kích thích riêng rẽ vào tế bào a và c đều không tạo được điện thế đủ ngưỡng để kích thích hình thành điện thế hoạt động ở gò axon của tế bào N, do đó xung không hình thành.

b. Kích thích đồng thời vào tế bào a và b không làm xuất hiện điện hưng phấn sau synap ở màng tế bào N, điều này chứng tỏ chất trung gian hóa học giải phóng từ tế bào b có chức năng ức chế sự lan truyền xung từ tế bào a sang tế bào N.

c. Để tạo điện thế hoạt động ở tế bào N, cần kích thích đồng thời vào tế bào a và b, gây ra hiện tượng cộng synap ở màng sau, cường độ tổng hợp có thể đủ ngưỡng kích thích hình thành điện thế hoạt động ở tế bào N.

Câu 11: Các loại phản xạ sau đây thuộc loại phản xạ gì? Hãy mô tả đường đi của xung thần kinh trong các cung phản xạ đó.

- Da bị tím tái khi trời lạnh.
- Chân co lại khi dẫm phải gai nhọn.

Hướng dẫn trả lời:

- Cả hai phản xạ đều là phản xạ không điều kiện

+ Trời lạnh da tím tái: phản xạ sinh dưỡng

http://sachxua.edu.vn

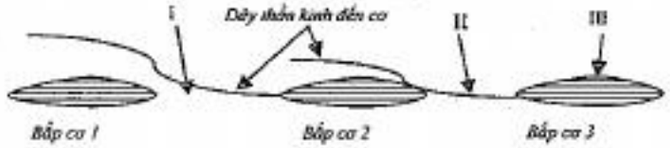
+ Chân co lại khi dẫm phải gai nhọn: phản xạ vận động

- Đường đi của xung thần kinh trong các cung phản xạ:

+ Kích thích gai nhọn → cơ quan thụ cảm (da chân) → nơron cảm giác → tủy sống → nơron trung gian → nơron vận động → cơ quan đáp ứng (cơ chân) → chân co lại.

+ Kích thích lạnh → cơ quan thụ cảm (da) → nơron cảm giác → tủy sống → nơron trung gian → nơron vận động → hạch thần kinh sinh dưỡng → cơ quan đáp ứng (mạch máu) → mạch máu co lại → da tím tái.

Câu 12: Người ta bố trí thí nghiệm với các chế phẩm cơ - thần kinh như sau:



a. Tiến hành kích thích với cường độ đủ ngưỡng vào các vị trí I, II và III. Hãy cho biết những bắp cơ nào co? Giải thích.

b. Nếu cắt các dây thần kinh và thay bằng dây dẫn kim loại thì kết quả thí nghiệm thay đổi như thế nào?

Hướng dẫn trả lời:

a. + Kích thích vào vị trí I: Tất cả các bắp cơ đều co vì khi kích thích, xung được truyền đến bắp 1 và bắp 2, từ bắp 2 lan sang bắp 3 → tất cả các bắp cơ đều co

+ Kích thích vào vị trí II: Bắp 2 và bắp 3 co vì xung được truyền đến bắp 2 nhưng do có synap nên không truyền được đến bắp 1 → bắp 1 không co

+ Kích thích vào vị trí III: Chỉ có bắp 3 co vì xung bị chặn bởi synap của bắp 3 → không lan đến bắp 2 → bắp 1 và 2 không co.

b. Nếu thay các dây thần kinh bằng các dây dẫn điện, do không có synap nên xung thần kinh không bị chặn khi đi ngược chiều → tất cả các bắp cơ đều co khi kích thích vào các vị trí I, II, III.

CHƯƠNG 3. SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở ĐỘNG VẬT

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ CHUYÊN SÂU

1. Khái niệm sinh trưởng:

- Sinh trưởng là sự tăng về kích thước, khối lượng của cơ thể động vật nhờ sự tăng kích thước và số lượng tế bào.

- Trong cơ thể, sự sinh trưởng của các bộ phận khác nhau là không giống nhau cả về cơ chế lẫn tốc độ sinh trưởng. Ví dụ: Ở người, sự tăng kích thước của phổi, xương chủ yếu do tăng số lượng tế bào, còn sự tăng kích thước của não chủ yếu do tăng kích thước tế bào. Đầu của của thai nhi dài bằng $\frac{1}{2}$ chiều dài cơ thể, sau khi sinh, tỷ lệ này là $\frac{1}{4}$ và đến 16 tuổi thì tỷ lệ này là $\frac{1}{7}$.

- Tốc độ sinh trưởng của cơ thể cũng không đều theo thời gian, có giai đoạn sinh trưởng nhanh, có giai đoạn sinh trưởng chậm, có giai đoạn không sinh trưởng.

2. Khái niệm phát triển:

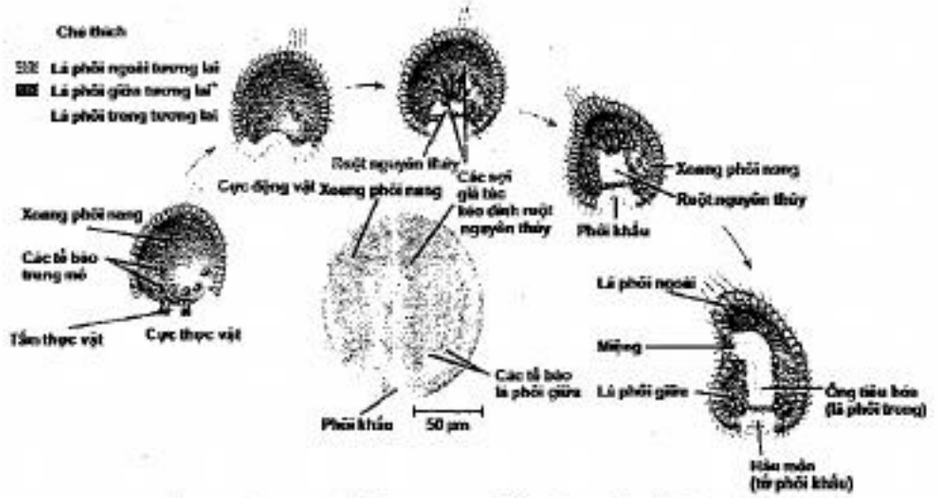
- Phát triển là toàn bộ quá trình biến đổi của cơ thể bao gồm sinh trưởng, phân hóa - biệt hóa tế bào và phát sinh hình thái.

- Quá trình phát triển bắt đầu từ khi hợp tử được hình thành cho đến khi cơ thể chết. Ở động vật, phát triển được chia làm 2 giai đoạn chính là giai đoạn phôi và giai đoạn hậu phôi.

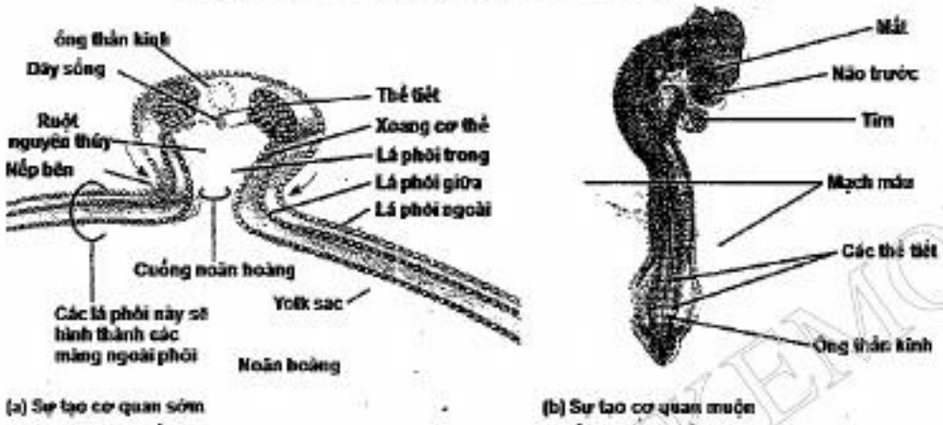
- Giai đoạn phôi là giai đoạn phát triển từ hợp tử hình thành nên các mầm cơ quan trên cơ thể. Giai đoạn này bao gồm nhiều giai đoạn nhỏ: Phân cắt trứng, phôi nang, phôi vị hóa, giai đoạn mầm cơ quan.

Phân cắt trứng và hình thành phôi nang ở cầu gai
(Nguồn: Campbell, Reece)

WWW.DAYHOCMOI.COM
http://sachxua.edu.vn



Tạo phôi vị ở cầu gai (Nguồn: Campbell, Reece)



Giai đoạn mầm cơ quan ở động vật có xương sống (Nguồn: Campbell, Reece)

Giai đoạn hậu phôi là giai đoạn phát triển từ con non (mới sinh, mới nở) thành con trưởng thành (có khả năng sinh sản). Giai đoạn hậu phôi có thể trải qua biến thái hoặc không qua biến thái.

Phát triển qua biến thái là kiểu phát triển mà con non sinh ra có hình thái, cấu tạo khác với con trưởng thành. Có 2 kiểu biến thái: Biến thái hoàn toàn và biến thái không hoàn toàn.

- Biến thái hoàn toàn là kiểu biến thái mà con non sinh ra có hình thái, cấu tạo và sinh lí khác hẳn con trưởng thành. Kiểu biến thái này phổ biến ở côn trùng và nhiều loài động vật không xương sống khác. Phát triển của ếch cũng là kiểu phát triển qua biến thái hoàn toàn. Trong biến thái hoàn toàn, động vật cần trải qua một giai đoạn trung gian giữa ấu trùng và con trưởng thành, đây là giai đoạn phá bỏ các cấu trúc cũ, hình thành các cấu trúc mới để thay đổi hoàn toàn về cấu tạo, hình thái và sinh lí.

- Biến thái không hoàn toàn là kiểu biến thái mà con non sinh ra chưa hoàn thiện, trải qua nhiều lần lột xác hình thành nên cơ thể trưởng thành. Một số loài như châu chấu có kiểu biến thái này.

Phát triển không qua biến thái là kiểu phát triển mà con non sinh ra tương tự với con trưởng thành. Các loài bò sát, chim, thú đều có kiểu phát triển này.

(a) (b) (c)

(a) Phát triển qua biến thái hoàn toàn (ví dụ ở sâu bướm)
(b) Phát triển qua biến thái không hoàn toàn (ví dụ ở cào cào)
(c) Phát triển không qua biến thái (ví dụ ở người)

Sinh trưởng và phát triển của động vật chịu sự tác động của các nhân tố bên trong và bên ngoài.

3. Ảnh hưởng của các nhân tố bên trong đến sinh trưởng, phát triển của động vật

Các nhân tố bên trong ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển ở động vật bao gồm các yếu tố di truyền và hooc môn.

- Di truyền là yếu tố quyết định đến sinh trưởng và phát triển của động vật. Sự phát triển cá thể được điều chỉnh một cách chính xác nhờ hoạt động của một hệ thống các gen điều khiển. Mặc dù các loài khác nhau có sự phát triển khác nhau nhưng người ta cũng thấy rằng hoạt động của các gen này ở chúng có sự tương tự nhau.

- Ngoài yếu tố di truyền, hooc môn là yếu tố trực tiếp tác động đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cơ thể động vật. Đối với động vật không xương sống, sự phát triển chịu sự điều khiển của 2 loại hooc môn chính là ecđixơn và Juvenin. Đối với động vật có xương sống, có 4 loại hooc môn chủ yếu tác động đến sự sinh trưởng và phát triển đó là: tyroxyn, GH, testosteron và estrogen.

Tác dụng sinh lí của các loại hooc môn được tóm tắt như sau:

Loại hooc môn		Bản chất	Nơi bài tiết	Tác dụng sinh lí
Động vật không xương sống	Ecđixơn	Steroit	Tuyến trước ngực	Kích thích lột xác và biến thái ở sâu bướm
	Juvenin	Dẫn xuất axit béo	Thể allata	Kích thích lột xác và ức chế biến thái
	Bursicon	Protein	Tế bào thần kinh	- Tăng giải phóng Ecđixơn. - Làm cứng vỏ kitin mới hình thành.

http://sachxua.edu.vn

Loại hooc môn		Bản chất	Nơi bài tiết	Tác dụng sinh lí
Động vật có xương sống	Tyroxyn	Axit amin Tyrôxin kết hợp với Iốt	Tuyến giáp	- Kích thích biến đổi nòng nọc thành ếch. - Kích thích sinh trưởng thông qua các tác dụng: + Tăng chuyển hóa cơ bản của tế bào. + Kích thích sự phát triển bình thường của hệ thần kinh. + Kích thích phát triển và hoạt động bình thường của hệ sinh dục.
	GH	Protein	Tuyến yên	Kích thích sinh trưởng thông qua các tác dụng: - Kích thích mô sụn và xương phát triển, kích thích biến đổi sụn thành xương. - Kích thích tổng hợp protein bằng cách tăng vận chuyển axit amin vào trong tế bào, kích thích nhân đôi ADN và phiên mã. - Làm tăng nồng độ glucozơ máu bằng cách giảm vận chuyển vào trong tế bào, làm cho tế bào giảm sử dụng glucozơ cho mục đích sinh năng lượng. - Kích thích quá trình tạo năng lượng từ lipit, tăng phân giải lipit.
	Testosteron	Steroit	Tế bào kẽ tinh hoàn (tế bào leydig)	- Kích thích hình thành và phát triển cơ quan sinh dục trong thời kì phôi thai, kích thích chuyển tinh hoàn tà ổ bụng xuống bìu. - Kích thích hình thành và duy trì các đặc tính sinh dục đực thứ sinh. - Ảnh hưởng đến hành vi sinh dục của con đực. - Kích thích sản sinh tinh trùng thông qua kích thích hình thành tinh nguyên bào và tiến tinh trùng.

Loại hooc môn		Bản chất	Nơi bài tiết	Tác dụng sinh lí
				- Kích thích tổng hợp protein làm phát triển cơ. - Kích thích phát triển xương bằng cách tăng tổng hợp khung protein của xương, tăng lắng đọng canxi vào xương. - Tăng chuyển hóa cơ sở.
	Estrogen	Steroit	Buồng trứng, tuyến thượng thận, nhau thai	- Kích thích phát triển cơ quan sinh dục. - Kích thích hình thành và duy trì các đặc tính sinh dục thứ sinh ở giới cái. - Kích thích tổng hợp protein ở một số cơ quan như tử cung, tuyến vú, xương và làm tăng nhẹ tổng hợp protein trên toàn cơ thể. - Tăng lắng đọng canxi vào xương. - Tác dụng lên tử cung trong chu kì kinh nguyệt của phụ nữ và động vật linh trưởng cái: Làm dày niêm mạc tử cung, tăng tạo mạch máu mới và làm cho mạch máu mới trở thành động mạch xoắn cung cấp máu cho niêm mạc, tăng co bóp tử cung, tăng tính nhạy cảm của tử cung với oxytoxyn. - Tác động lên tuyến vú: Làm phát triển các hệ thống ống tuyến, phát triển mô đệm và tăng mỡ dự trữ ở vú.

4. Ảnh hưởng của các nhân tố bên ngoài đến sinh trưởng và phát triển của động vật

Sinh trưởng và phát triển của động vật chịu ảnh hưởng của nhiều nhân tố bên ngoài như thức ăn, nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng...

a. Thức ăn: là nhân tố ảnh hưởng mạnh nhất đến sinh trưởng và phát triển của động vật. Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, cơ thể cần vật chất và năng lượng để tổng hợp các thành phần cấu trúc, phân chia và biệt hóa tế bào. Thức ăn cung cấp cho động vật cả vật liệu và năng lượng cho quá trình nói trên. Hơn nữa, thức ăn còn là nguồn cung cấp vitamin, các yếu tố vi lượng đảm bảo cho hoạt

http://sachxua.edu.vn

động bình thường của các enzym... Vì thế, thành phần và khối lượng thức ăn đều có ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của động vật. Động vật cần ăn đầy đủ các thành phần thức ăn (các nguyên tố đa lượng, nguyên tố vi lượng, các chất giàu năng lượng, protein...) đồng thời khối lượng mỗi loại thức ăn cũng phải đủ theo nhu cầu của cơ thể. Chỉ cần thiếu một vài thành phần thức ăn hoặc lượng thức ăn không đủ đều làm chậm sự sinh trưởng và phát triển của động vật.

b. Nhiệt độ: là yếu tố quan trọng đối với động vật. Nhiệt độ ảnh hưởng đến hoạt tính của các enzym trong tế bào, do đó ảnh hưởng đến tốc độ chuyển hóa vật chất - năng lượng trong tế bào, và ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng, phát triển. Mỗi loài chỉ phát triển tốt nhất trong một khoảng nhiệt độ nhất định. Ngoài khoảng nhiệt độ đó, cơ thể động vật phải chống chịu với sự bất lợi của môi trường, do đó giảm năng lượng dành cho sinh trưởng, phát triển.

c. Ánh sáng: tác động đến sinh trưởng và phát triển của động vật một cách gián tiếp thông qua các yếu tố:

- Ánh sáng cung cấp nhiệt cho cơ thể động vật.

- Các tia tử ngoại trong ánh sáng có tác dụng kích thích chuyển hóa tiền vitamin D thành vitamin D cho động vật. Đây là loại vitamin có vai trò quan trọng trong quá trình hình thành xương và một số quá trình khác.

5. Cơ sở khoa học của các biện pháp điều khiển sinh trưởng và phát triển ở động vật và người

Những hiểu biết về quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật và người giúp cho con người có thể điều khiển chúng theo ý muốn của mình. Dựa trên ảnh hưởng của các nhân tố bên trong và bên ngoài, con người có thể sử dụng nhiều biện pháp khác nhau để làm tăng tốc độ sinh trưởng - phát triển của vật nuôi, cải thiện chất lượng dân số. Các biện pháp bao gồm:

- Cải tạo giống: Giống (di truyền) là yếu tố quyết định đến sinh trưởng - phát triển của động vật. Trong chăn nuôi, giống là một trong những yếu tố hàng đầu quyết định năng suất của vật nuôi. Để có thể tạo ra được những giống vật nuôi có năng suất cao, con người đã sử dụng nhiều biện pháp khác nhau như lai tạo, gây đột biến, chuyển gen..., tạo ra những giống có năng suất cao, phẩm chất tốt và ngày càng đáp ứng được nhu cầu thị hiếu của con người.

- Cải thiện môi trường sống của động vật: Các yếu tố bên ngoài như thức ăn, nhiệt độ, ánh sáng, chế độ chăm sóc là những yếu tố quan trọng góp phần làm tăng năng suất của vật nuôi. Đặc biệt là thức ăn. Do đó, mỗi loài vật nuôi muốn sinh trưởng nhanh, phát triển tốt theo nhu cầu con người thì cần phải có một chế độ ăn hợp lí, một môi trường sống trong sạch, phù hợp với đặc tính sinh lí của cơ thể. Điều khiển sinh trưởng - phát triển của động vật thông qua cải thiện các yếu tố của môi trường sống cũng là một cách nhằm phát huy tối đa tiềm năng của giống.

- Cải thiện chất lượng dân số: Chất lượng dân số là một trong những tiêu chuẩn phản ánh trình độ phát triển của một quốc gia. Chất lượng dân số càng cao chứng tỏ quốc gia đó càng phát triển. Chất lượng dân số được thể hiện ở nhiều điểm khác

nhau, nhưng suy cho cùng đó là đảm bảo cho sự phát triển toàn diện về thể chất và tinh thần của con người. Sự phát triển về thể chất của con người phụ thuộc vào nhiều yếu tố như di truyền, thức ăn, chế độ ăn, chế độ chăm sóc, môi trường sống, môi trường làm việc... Vì vậy, muốn tạo ra sự phát triển toàn diện ở con người thì xã hội cần phải có chiến lược chăm sóc toàn diện con người ngay từ khi còn trong bụng mẹ. Các biện pháp như tư vấn di truyền và sàng lọc trước sinh, có thể hạn chế tác động xấu của di truyền đến sự phát triển của cá thể; chống ô nhiễm môi trường, chống sử dụng các chất độc hại đối với cơ thể, nhất là trong thời kì mang thai; thực hiện sinh đẻ có kế hoạch để bố mẹ chủ động trong việc chăm sóc con cái... đều góp phần tạo điều kiện cho sự phát triển toàn diện của trẻ.

6. Hooc môn

a. Khái niệm hooc môn

Hooc môn là các chất hóa học do một nhóm tế bào hay một tuyến nội tiết bài tiết vào máu rồi được máu đưa đến các cơ quan hay các mô trong cơ thể để gây ra tác dụng sinh lí ở đó. Tế bào được hooc môn tác động gọi là tế bào đích.

Đặc tính của hooc môn:

- Không hoặc ít có tính đặc trưng cho loài (Hooc môn của loài này có thể sử dụng cho loài khác. Ví dụ sử dụng hooc môn insulin của lợn để tiêm cho người nhằm chữa bệnh tiểu đường).

- Có hoạt tính sinh học cao.

- Mỗi loại hooc môn thường chỉ tác dụng lên một loại cơ quan và có một chức năng nhất định.

- Trong cùng một cơ thể, các loại hooc môn thường có tác dụng qua lại với nhau (theo hướng hợp đồng hoặc đối kháng). Vì vậy, cơ thể luôn có cơ chế điều hòa bài tiết hooc môn của các tuyến nội tiết một cách hợp lí, phù hợp với hoạt động sinh lí và sự sinh trưởng, phát triển của cơ thể.

Dựa vào bản chất hóa học, người ta chia hooc môn ra 2 loại:

- Hooc môn có bản chất steroit: Hooc môn vỏ thượng thận (cortizon), hooc môn sinh dục (testosteron, estrogen, progesteron).

- Hooc môn không phải steroit (có bản chất là protein, chuỗi polipeptit, amin,...). Ví dụ các hooc môn như adrenalin và noradrenalin, oxytoxyn, CCK, insulin, glucagon,...

b. Cơ chế tác động của hooc môn

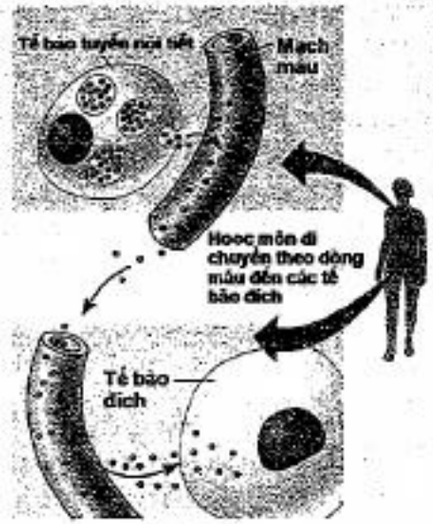
Về bản chất, hooc môn là một chất truyền tin hóa học được sử dụng để truyền tin từ tế bào này sang tế bào khác trong một cơ thể. Một loại hooc môn được tiết ra từ một tuyến nội tiết sau đó theo dòng máu di chuyển đến các tế bào đích và gây ra tác dụng ở tế bào đích.

http://sachxua.edu.vn

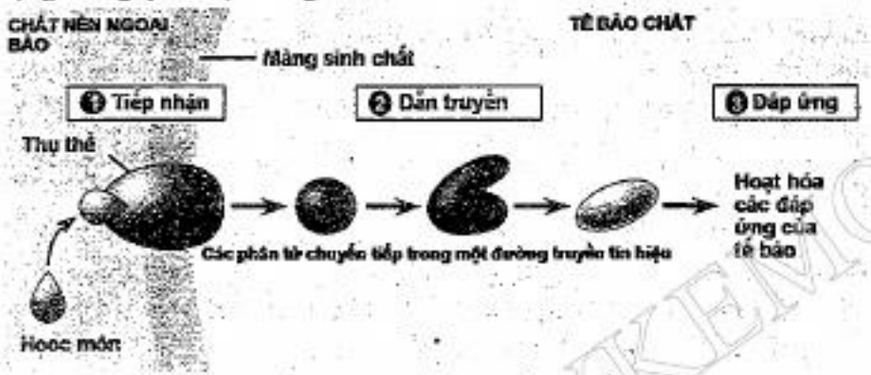
Cơ chế tác động của hooc môn: Một hooc môn gây đáp ứng ở một loại tế bào nhất định thông qua 3 giai đoạn:

- Giai đoạn tiếp nhận: Hooc môn liên kết với thụ thể đặc hiệu trên tế bào đích, khởi đầu cho sự dẫn truyền tín hiệu đến tế bào.
- Giai đoạn dẫn truyền: Đây là chuỗi liên tiếp các tương tác phân tử làm cho tín hiệu được truyền từ thụ thể đến các phân tử mục tiêu trong tế bào.
- Giai đoạn đáp ứng: Các phân tử mục tiêu trong tế bào nhận được tín hiệu và tạo ra các phản ứng đáp ứng.

Dựa vào vị trí của thụ thể tiếp nhận hooc môn trên tế bào đích, người ta chia ra 2 nhóm cơ chế tác động: Cơ chế tác động thông qua chất truyền tin thứ hai và cơ chế tác động thông qua hoạt hóa gen.



Truyền tin bằng hooc môn (Nguồn: Campbell, Reece)



Ba giai đoạn của quá trình truyền tin bằng hooc môn (Nguồn: Campbell, Reece)

- Cơ chế tác động thông qua chất truyền tin thứ hai:

Các hooc môn có bản chất protein thường không thể đi vào trong tế bào đích mà phải kết hợp với các thụ thể nằm trên màng tế bào sau đó truyền tin vào trong tế bào thông qua một chất truyền tin thứ hai. Cơ chế như sau:

+ Đầu tiên, hooc môn liên kết với thụ thể trên màng tế bào tạo ra phức hợp hooc môn - thụ thể.

+ Phức hợp hooc môn - thụ thể hoạt hóa các phân tử dẫn đến sự tổng hợp chất truyền tin thứ hai.

+ Chất truyền tin thứ hai đi vào tế bào chất, khởi động con đường truyền tín hiệu đến các phân tử mục tiêu.

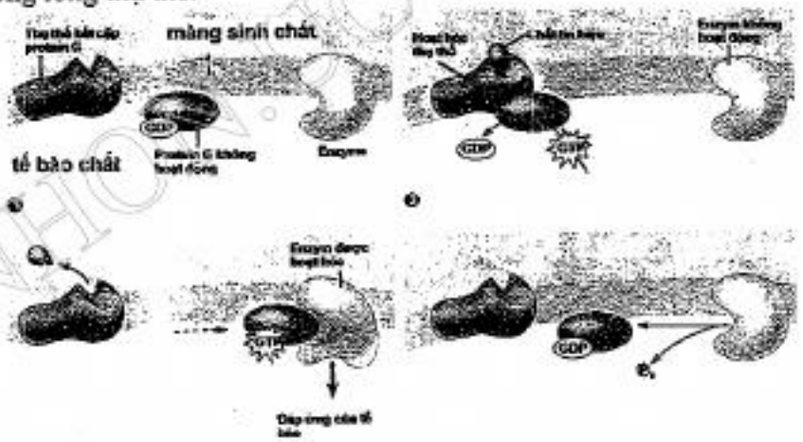
+ Các phân tử mục tiêu được hoạt hóa sẽ gây ra đáp ứng của tế bào. Thường là hoạt hóa các protein trong tế bào chất vốn đang bị bất hoạt, tạo nên các phản ứng đáp trả tín hiệu từ hooc môn.

Có 3 loại thụ thể trên màng tế bào, bao gồm:

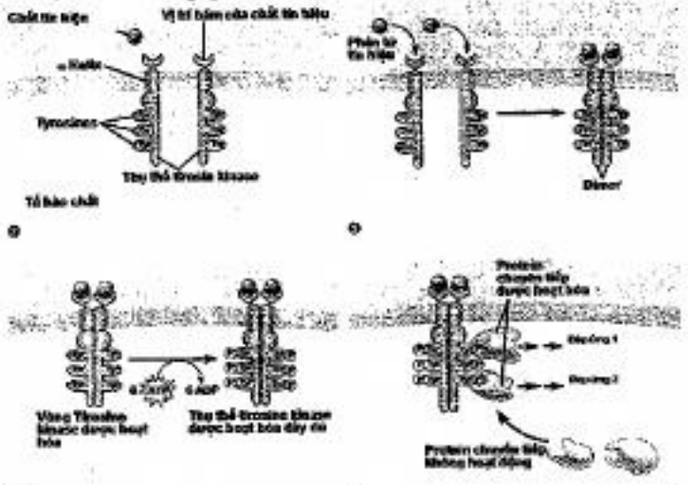
+ Thụ thể kết cặp protein G: Thụ thể khi liên kết với hooc môn sẽ hoạt hóa protein G, protein G tiếp tục hoạt hóa các phân tử khác dẫn đến tổng hợp chất truyền tin thứ hai.

+ Thụ thể tyrozinkinza: Thụ thể khi liên kết với hooc môn sẽ gây phản ứng hoạt hóa protein bằng cách gắn nhóm photphat vào protein tại vị trí tyrozin.

+ Thụ thể kênh ion: Thụ thể có bản chất là kênh ion, được đóng mở theo tín hiệu. Khi thụ thể liên kết với hooc môn sẽ cho phép các ion như Ca^{2+}, Na^{+} đi qua kênh trong lòng thụ thể.

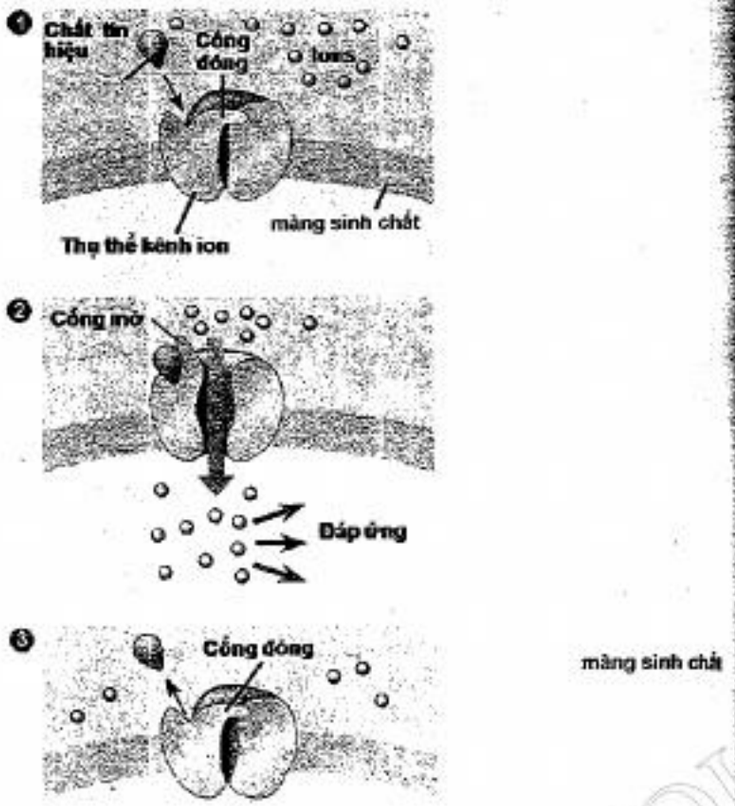


Thụ thể kết cặp protein G (Nguồn: Campbell, Reece)



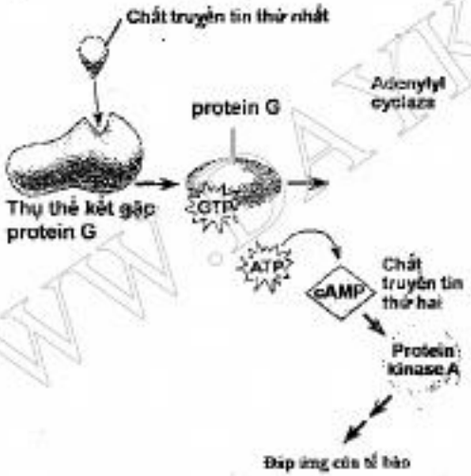
Thụ thể tyrosinekinase (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn



Thụ thể kênh ion (Nguồn: Campbell, Reece)

Chất truyền tin thứ hai phổ biến nhất là AMP vòng. Ngoài ra còn có các chất khác như phức hợp Canxi - Calmodulin, IP_3..



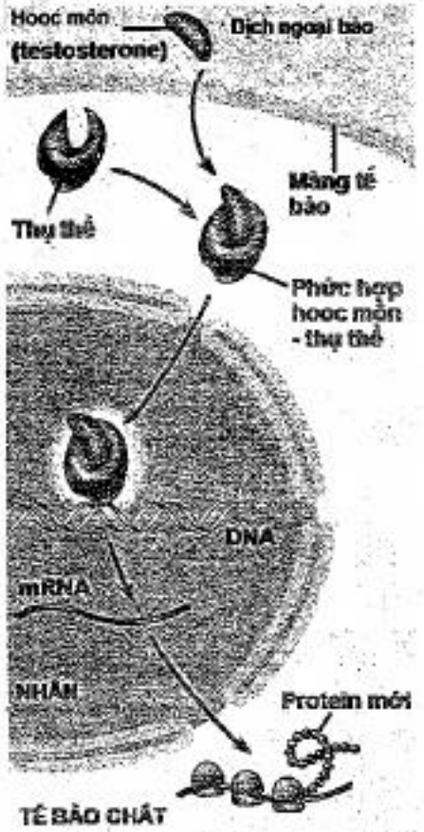
Cơ chế truyền tin thông qua AMP vòng (Nguồn: Campbell, Reece)

Cơ chế tác động thông qua chất truyền tin thứ hai có đặc điểm:
- Thụ thể tiếp nhận hooc môn nằm trên màng tế bào đích.
- Dẫn truyền thông tin vào trong tế bào qua chất truyền tin thứ hai.
- Thông tin được khuếch đại lên nhiều lần.
- Có tác dụng nhanh, mạnh nhưng không kéo dài.

Cơ chế tác động thông qua hoạt hóa gen:

Các hooc môn có kích thước nhỏ hoặc không phân cực có khả năng đi qua màng tế bào, vào trong tế bào để kết cặp với thụ thể của chúng trong tế bào chất hoặc trong nhân, trực tiếp truyền thông tin đến các phân tử mục tiêu, gây ra đáp ứng của tế bào.

Cơ chế này gồm các bước:
- Hooc môn đi vào tế bào chất, liên kết với thụ thể trong tế bào chất (hoặc trong dịch nhân).
- Phức hợp hooc môn - thụ thể đi vào nhân, gắn vào các gen đặc hiệu, kích hoạt quá trình phiên mã của gen.
- Các sản phẩm của gen được tổng hợp sẽ hoạt động và gây nên đáp ứng của tế bào.



Tác động của các hooc môn theo cơ chế hoạt hóa gen (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

Cơ chế hoạt hóa gen có đặc điểm:
- Thụ thể nằm trong tế bào.
- Dẫn truyền thông tin không qua chất truyền tin thứ hai.
- Con đường dẫn truyền tin thường chỉ có một bước.
- Thông tin không được khuếch đại.
- Có tác dụng chậm nhưng kéo dài.

c. Một số loại hooc môn chủ yếu trong cơ thể người

Trong cơ thể người có rất nhiều loại hooc môn, chúng được tiết ra từ một nhóm tế bào của mô hoặc từ các tuyến nội tiết. Sau đây là bảng tổng hợp thông tin về một số loại hooc môn chủ yếu ở người.

TT	Tên hooc môn	Nơi bài tiết	Cơ quan đích	Tác dụng sinh lí
1	ADH	Tuyến yên	Ống thận	Tăng tái hấp thu nước ở thận
2	FSH	Tuyến yên	Tinh hoàn, buồng trứng	- Ở nữ: kích thích phát triển nang noãn, kích thích trứng chín. - Ở nam: kích thích sự phát triển của các tế bào ống sinh tinh, sản sinh tinh trùng.
3	LH	Tuyến yên	Tinh hoàn, buồng trứng	- Ở nữ: phối hợp với FSH kích thích sự phát triển của nang noãn, gây trứng chín và rụng trứng. Kích thích phát triển thể vàng. - Ở nam: kích thích các tế bào kẽ phát triển, sản sinh testosteron.
4	GH	Tuyến yên	Xương, tế bào	- Tăng tổng hợp protein ở tế bào → kích thích sinh trưởng - Tăng kéo dài tế bào xương
5	Tiroxyn	Tuyến giáp	Tế bào	Tăng chuyển hóa cơ bản, thúc đẩy sự phát triển về kích thước và chức năng của não
6	PTH	Tuyến cận giáp	Xương, thận, ruột	Tăng canxi huyết
7	Insulin	Tế bào β của tuyến tụy nội tiết	Gan, cơ, tế bào khác	Giảm glucozơ máu. Tăng dự trữ glycogen, lipit và protein.
8	Glucagon	Tế bào α tụy nội tiết	Gan, cơ	Tăng đường huyết, tăng phân giải lipit.
9	Andosteron	Vỏ thượng thận	Ống thận, tuyến mồ hôi, tuyến nước bọt	Tăng tái hấp thu Na^+, giảm tái hấp thu K^+
10	Adrenalin	Tủy thượng thận	Tim, mạch máu, gan, cơ	Tăng nhịp và lực co bóp của tim, co mạch, tăng phân giải glycogen ở gan và cơ
11	Estrogen	Buồng trứng, thể vàng, nhau thai	Toàn thân	- Hình thành và duy trì đặc tính sinh dục thứ sinh ở giới cái - Làm dày niêm mạc tử cung... - Tăng tổng hợp protein, lipit - Kích thích tuyến yên tiết LH và prolactin
12	Progesteron	Thể vàng, nhau thai	Tử cung, tuyến vú, tuyến yên	- Kích thích hơn nữa sự phát triển của tử cung... - Làm cho nhau thai phát triển và duy trì sự phát triển của nhau thai - Ức chế co bóp tử cung - Kích thích phát triển các tế bào tuyến vú - Ức chế sản sinh FSH và LH
13	Testosteron	Tinh hoàn	Toàn thân	- Kích thích sản sinh tinh trùng - Hình thành và duy trì đặc tính sinh dục thứ sinh - Kích thích sự di chuyển của tinh hoàn ra khỏi ổ bụng của thai nhi - Ức chế tuyến yên tiết LH

d. Cơ chế điều hòa sự bài tiết hooc môn

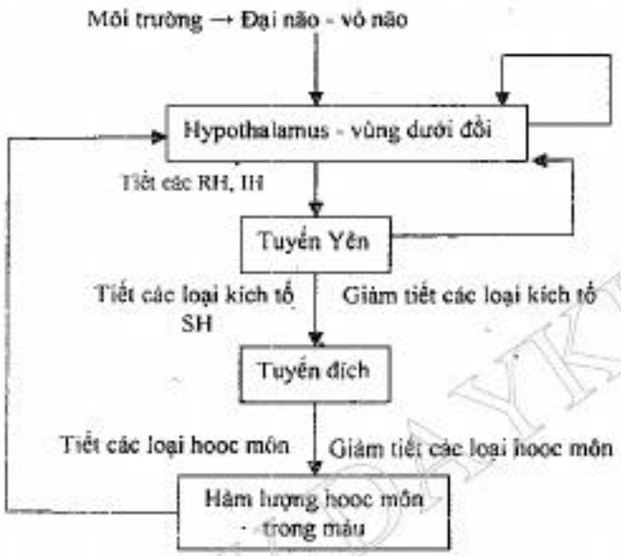
Đặc tính của hooc môn là chỉ cần một hàm lượng rất nhỏ cũng gây ra những thay đổi rất lớn về sinh lí. Vì thế, trong cơ thể, nồng độ các loại hooc môn cần được kiểm soát một cách chặt chẽ thông qua cơ chế thần kinh và thể dịch.

http://sachxua.edu.vn

Trong cơ chế điều hòa thể dịch, vùng dưới đồi có vai trò chỉ huy các tuyến nội tiết bài tiết hooc môn thông qua cơ chế điều hòa ngược. Có 2 cơ chế điều hòa ngược đó là điều hòa ngược dương tính và điều hòa ngược âm tính.

- Cơ chế điều hòa ngược dương tính: Sự tăng nồng độ của các hooc môn tuyến đích là tín hiệu làm tăng tiết các hooc môn kích thích của tuyến chỉ huy. Kết quả là nồng độ hooc môn tuyến đích tiếp tục tăng thêm. Ví dụ trong nửa đầu của chu kì kinh nguyệt, vào giai đoạn gần ngày rụng trứng, sự tăng của estrogen đã kích thích vùng dưới đồi tăng tiết GnRH, dẫn đến sự tăng nhanh của FSH và LH, gây ra hiện tượng rụng trứng.

- Cơ chế điều hòa ngược âm tính: Sự tăng nồng độ các hooc môn tuyến đích là tín hiệu ức chế tuyến chỉ huy, làm ngừng tiết các hooc môn kích thích. Kết quả là làm giảm nồng độ hooc môn tuyến đích. Ví dụ trong nửa sau của chu kì kinh nguyệt, sự gia tăng nồng độ estrogen và progesteron trong máu do hoạt động của thể vàng đã ức chế vùng dưới đồi tiết GnRH, ức chế tuyến yên tiết FSH, LH. Do đó, nồng độ FSH, LH giảm, nang trứng không chín và trứng không rụng.



Điều hòa bài tiết hooc môn theo cơ chế liên hệ ngược

B. CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Các câu hỏi về sự sinh trưởng và phát triển của động vật

Câu 1: Nêu những điểm khác biệt giữa phát triển ở giai đoạn phôi với phát triển ở giai đoạn hậu phôi.

Hướng dẫn trả lời:

Phát triển ở giai đoạn phôi	Phát triển ở giai đoạn hậu phôi
- Là giai đoạn phát triển từ hợp tử, hình thành nên các mầm cơ quan.	- Là giai đoạn phát triển từ con non đến con trưởng thành
- Xảy ra trong trứng hoặc trong tử cung của con cái.	- Xảy ra bên ngoài môi trường tự nhiên.
- Nguồn chất dinh dưỡng cung cấp cho phát triển được lấy từ noãn hoàng của trứng hoặc trực tiếp từ cơ thể mẹ.	- Nguồn dinh dưỡng cung cấp cho phát triển lấy từ thức ăn.
- Chịu sự điều hòa trực tiếp của hệ gen.	- Chịu sự điều hòa trực tiếp của hooc môn, hệ gen đóng vai trò gián tiếp.

Câu 2: Phân biệt phát triển qua biến thái hoàn toàn với phát triển qua biến thái không hoàn toàn.

Hướng dẫn trả lời:

Phát triển qua biến thái không hoàn toàn	Phát triển qua biến thái hoàn toàn
- Có ở một số loài động vật như cào cào, bọ ngựa, ve sầu, tôm...	- Có ở hầu hết các loài chân khớp và ở ếch nhái.
- Con non sinh ra gần giống con trưởng thành, phải trải qua nhiều lần lột xác và hoàn thiện cấu trúc cơ thể để trở thành con trưởng thành.	- Con non khác hoàn toàn con trưởng thành về cấu tạo cơ thể và đặc tính sinh lí.

Câu 3: Nêu các giai đoạn chính trong quá trình phát triển của sâu bướm. Hãy cho biết vai trò của mỗi giai đoạn trong vòng đời của nhóm động vật này.

Hướng dẫn trả lời:

- Các giai đoạn chính: Giai đoạn ấu trùng (sâu), giai đoạn nhộng, giai đoạn con trưởng thành (bướm).

- Vai trò của mỗi giai đoạn:

+ Giai đoạn ấu trùng: Tích lũy vật chất và năng lượng cung cấp cho giai đoạn trưởng thành.

+ Giai đoạn nhộng: Là giai đoạn trung gian, là thời kì phá bỏ các cấu trúc của giai đoạn sâu, chuẩn bị cho sự hình thành các cấu trúc mới ở giai đoạn trưởng thành.

+ Giai đoạn trưởng thành: Là giai đoạn thực hiện quá trình sinh sản, bảo tồn nòi giống của loài.

Câu 4: Tại sao ở các loài sâu bướm, sâu non phá hại mùa màng nhưng bướm thì lại không như vậy?

Hướng dẫn trả lời:

Ở sâu bướm, quá trình phát triển theo kiểu biến thái hoàn toàn, trong đó giai đoạn sâu non là giai đoạn ăn lá cây để tích lũy năng lượng cung cấp cho các giai

http://sachxua.edu.vn

đoạn khác. Chính vì thế, chúng ăn rất nhiều, tốc độ phá hại mùa màng rất lớn. Còn ở giai đoạn bướm, con vật ăn ít hoặc không ăn do vật chất và năng lượng đã được tích lũy từ trước, hoạt động chủ yếu của giai đoạn này là sinh sản.

Câu 5: Tại sao sâu non phá hại mùa màng, bướm không phá hại mùa màng nhưng người dân vẫn tiêu diệt bướm?

Hướng dẫn trả lời:

Bướm mặc dù không phá hại mùa màng nhưng lại sinh ra sâu non. Sâu non có tốc độ phá hại ghê gớm bởi vì chúng cần tích lũy năng lượng cho giai đoạn sau. Mỗi con bướm có thể sinh ra rất nhiều sâu non. Vì thế, tiêu diệt bướm là để giảm số lượng sâu nở ở thời gian tiếp theo. Tiêu diệt một con bướm bằng tiêu diệt cả hàng trăm sâu non.

Câu 6: Hiện tượng rắn lột xác để lớn lên có phải là biến thái không hoàn toàn hay không?

Hướng dẫn trả lời:

Rắn lột xác lớn lên không phải là biến thái vì:

- Đặc điểm hình thái, cấu tạo của rắn ngay khi mới sinh ra đã gần hoàn thiện như con trưởng thành.

- Rắn lột xác là để cởi bỏ lớp vảy sừng, tạo điều kiện thuận lợi cho cơ thể lớn lên.

Câu 7: Sự phát triển qua biến thái hoàn toàn của sâu bướm mang lại cho chúng những điểm lợi và bất lợi gì?

Hướng dẫn trả lời:

Điểm lợi:

- Mỗi giai đoạn có cách khai thác nguồn sống khác nhau, do đó, chúng có thể thích nghi tốt với sự thay đổi của môi trường. Ví dụ: Khi lá cây nhiều thì loài đang ở giai đoạn sâu non, nên có khả năng tiêu hóa lá cây để lớn lên. Khi cây tàn cũng là lúc sâu hóa nhộng. Nhộng không cần ăn nên không bị ảnh hưởng bởi sự tàn lụi của cây.

Điểm bất lợi:

- Phát triển qua biến thái hoàn toàn trải qua nhiều giai đoạn, mỗi giai đoạn có một đặc điểm cấu tạo và chức năng sinh lí riêng, đòi hỏi một loại môi trường riêng. Điều này làm tăng tính phụ thuộc của loài vào điều kiện môi trường.

- Do trải qua nhiều giai đoạn nên vòng đời bị kéo dài, tốc độ sinh sản chậm hơn → kém ưu thế trong tiến hóa.

Câu 8: Một đột biến gen duy nhất xảy ra ở một loài sâu bướm làm cho sâu lột xác bình thường nhưng không biến thái. Hãy cho biết đột biến xảy ra ở gen nào?

Hướng dẫn trả lời:

Sâu vẫn lột xác nhưng không biến thái có thể do các nguyên nhân:

- Hooc môn ecđixon không được tổng hợp → Đột biến xảy ra ở gen mã hóa enzym tổng hợp ecđixon.

- Hooc môn ecđixon được tổng hợp nhưng thụ thể của hooc môn này bị hỏng → đột biến xảy ra ở gen mã hóa thụ thể ecđixon

- Hàm lượng Juvenin luôn ở mức cao, làm cho ecđixon luôn bị ức chế → Đột biến xảy ra ở gen kiểm soát tổng hợp Juvenin.

2. Các câu hỏi về hooc môn

Câu 1: Tại sao các hooc môn có bản chất steroit thường có tác dụng chậm nhưng kéo dài còn các hooc môn có bản chất protein lại thường có tác dụng nhanh nhưng chỉ trong một thời gian ngắn?

Hướng dẫn trả lời:

Hooc môn steroit tác dụng theo cơ chế hoạt hóa gen, theo cơ chế này, đáp ứng của tế bào thường chậm vì:

- Thông tin không được khuếch đại.

- Quá trình đáp ứng phải trải qua nhiều bước: phiên mã, dịch mã, hoàn thiện protein mới tạo ra phản ứng đáp ứng.

Tuy nhiên, đáp ứng lại thường kéo dài vì:

- Hooc môn nằm trong tế bào đích nên khó bị phân hủy hơn.

- Để ngừng quá trình tổng hợp protein cần phải điều chỉnh ở nhiều giai đoạn khác nhau: phiên mã, hoàn thiện ARN, dịch mã, sau dịch mã. Do vậy, đáp ứng thường không ngừng ngay được.

Hooc môn có bản chất protein thường tác dụng theo cơ chế hoạt hóa gen, theo cơ chế này phản ứng thường có tác dụng nhanh vì:

- Thông tin được khuếch đại.

- Các protein đáp ứng có sẵn trong tế bào chất, chỉ cần hoạt hóa là thực hiện chức năng.

Tuy nhiên, đáp ứng thường không kéo dài vì:

- Hooc môn nằm ngoài tế bào nên dễ bị phân hủy.

- Để làm ngừng đáp ứng thì chỉ cần làm bất hoạt protein đáp ứng.

Câu 2: Phân biệt cơ chế điều hòa ngược âm tính và điều hòa ngược dương tính. Trong hai cơ chế đó, cơ chế nào quan trọng hơn? Vì sao?

Hướng dẫn trả lời:

Điều hòa ngược âm tính	Điều hòa ngược dương tính
- Sự tăng nồng độ các hooc môn tuyến đích là tín hiệu ức chế tuyến chỉ huy, làm ngừng tiết các hooc môn kích thích. Kết quả là làm giảm nồng độ hooc môn tuyến đích. - Rất phổ biến và có tính lâu dài.	- Sự tăng nồng độ của các hooc môn tuyến đích là tín hiệu làm tăng tiết các hooc môn kích thích của tuyến chỉ huy. Kết quả là nồng độ hooc môn tuyến đích tiếp tục tăng thêm. - Kém phổ biến và có tính tạm thời.

http://sachxua.edu.vn

Cơ chế điều hòa ngược âm tính quan trọng hơn vì nó đảm bảo duy trì sự ổn định nồng độ các loại hooc môn trong máu. Cơ chế điều hòa ngược dương tính chỉ hoạt động trong một thời gian ngắn nhất định, vì nó làm cho nồng độ hooc môn tăng liên tục, nếu kéo dài sẽ gây rối loạn sinh lí cơ thể.

Câu 3: Giải thích vì sao ở trẻ em, nếu chế độ dinh dưỡng thiếu iốt kéo dài thì thường có biểu hiện suy dinh dưỡng, trí tuệ chậm phát triển?

Hướng dẫn trả lời:

+ Tyroxyn là hooc môn sinh trưởng, có chức năng tăng cường chuyển hóa cơ bản ở tế bào, kích thích quá trình sinh trưởng và phát triển bình thường của cơ thể. Đối với trẻ em, tyroxyn còn có vai trò kích thích sự phát triển đầy đủ của các tế bào thần kinh, đảm bảo cho sự hoạt động bình thường của não bộ.

+ Trẻ em thiếu iốt dẫn đến thiếu tyroxyn làm cho tốc độ chuyển hóa cơ bản của các tế bào giảm xuống, cơ thể sinh trưởng và phát triển chậm, biểu hiện các triệu chứng suy dinh dưỡng; hệ thần kinh phát triển không hoàn thiện dẫn đến hoạt động kém, biểu hiện chậm phát triển trí tuệ, ...

Câu 4: Sau một bữa ăn giàu tinh bột, hàm lượng glucagon và insulin trong máu thay đổi như thế nào? Giải thích.

Hướng dẫn trả lời:

Sau một bữa ăn giàu tinh bột, hàm lượng glucozơ trong máu tăng cao, cơ thể điều hòa bằng cách kích thích tụy tăng cường tiết insulin, làm cho nồng độ hooc môn này tăng cao. Insulin kích thích gan hấp thu glucozơ và chuyển hóa thành glycogen làm giảm nồng độ glucozơ trong máu. Đồng thời, tụy cũng giảm tiết glucagon vì hooc môn này có tác dụng làm tăng đường huyết. Kết quả nồng độ glucagon giảm.

Câu 5: Một nhà khoa học muốn phát triển thuốc tránh thai cho nam giới dựa trên tác động lên tuyến yên. Nếu vậy, thuốc tránh thai đó phải tác động lên loại hoocmôn nào của tuyến yên? Giải thích.

Hướng dẫn trả lời:

- Thuốc ức chế tiết FSH, vì FSH kích thích ống sinh tinh sản sinh tinh trùng.

- Còn nếu ức chế LH sẽ giảm kích thích lên tế bào Leydig dẫn đến giảm sản sinh testosteron. Ức chế TSH làm giảm kích thích tuyến giáp, giảm tiroxyn...

Câu 6: Một người bị đột biến gen A nên có kiểu hình là con gái nhưng lại có cặp nhiễm sắc thể giới tính là XY và trong ổ bụng có tinh hoàn. Hãy đưa ra giả thuyết để giải thích hiện tượng này và cho biết chức năng của gen A?

Hướng dẫn trả lời:

- Cơ chế xác định giới tính ở người: Có NST Y là con trai, không có Y là con gái vì trên Y có gen quy định hình thành tinh hoàn.

- Người này có NST Y, có tinh hoàn nhưng kiểu hình là con gái. Chứng tỏ hoocmon testosteron tiết ra nhưng lại không có thụ quan nội màng tiếp nhận nên các tính trạng sinh dục thứ sinh của nam không được phát triển mà lại phát triển thành con gái.

- Gen A quy định thụ quan nội màng của testosteron.

Câu 7: Hooc môn progesteron tác động lên tế bào của những cơ quan nào? Hãy mô tả ngắn gọn cơ chế tác động của hooc môn này lên tế bào đích của nó?

Hướng dẫn trả lời:

- Hooc môn progesteron tác động lên tế bào của các cơ quan: Tuyến yên, vùng dưới đồi, niêm mạc tử cung.

- Hooc môn progesteron tác động lên tế bào đích theo cơ chế hoạt hóa gen. Hooc môn này đi qua màng, kết hợp với thụ quan ở trong tế bào đích. Phức hợp hooc môn - thụ quan sẽ tác động lên gen tương ứng ở trên ADN, hoạt hóa và khởi động sự phiên mã của gen tạo ra mARN, mARN dịch mã tạo ra protein. Protein này sẽ trở thành enzym kích thích hoạt động của tế bào.

Câu 8: Hai tế bào trong cơ thể động vật có thể liên lạc với nhau theo những cách nào?

Hướng dẫn trả lời:

Hai tế bào trong một cơ thể động vật có thể liên lạc với nhau theo nhiều cách:

- Trao đổi thông tin trực tiếp qua các kết nối thông thường: Các tế bào cạnh nhau có thể hình thành các kết nối thông thương, dòng ion có thể di chuyển từ tế bào này sang tế bào khác.

- Trao đổi gián tiếp qua chất truyền tin hóa học:

+ Các tế bào cạnh nhau (các nơron) có thể truyền tin gián tiếp thông qua các chất hóa học trung gian được giải phóng vào khe synap từ các bóng synap.

+ Các tế bào ở xa nhau có thể truyền tin gián tiếp thông qua chất truyền tin hóa học là hooc môn. Hooc môn được tiết ra ở một tế bào, sau đó được đưa vào mấu, nhờ máu vận chuyển đến tế bào đích và truyền thông tin đến tế bào đích.

http://sachxua.edu.vn

CHƯƠNG 4. SINH SẢN Ở ĐỘNG VẬT

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ CHUYÊN SÂU

Sinh sản là quá trình tạo ra các cơ thể mới đảm bảo sự phát triển liên tục của loài. Ở động vật, có hai hình thức sinh sản là sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.

1. Sinh sản vô tính:

Sinh sản vô tính là hình thức sinh sản không có sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái.

a. Các hình thức sinh sản vô tính ở động vật:

Có thể chia sinh sản vô tính ở động vật thành 2 nhóm:

- Nhóm hình thức thứ nhất: Cơ thể con được hình thành từ một phần cơ thể hoặc một bộ phận sinh dưỡng của cơ thể mẹ thông qua cơ chế nguyên phân. Thuộc nhóm này có các hình thức như: phân đôi, nảy chồi, phân mảnh. Đặc điểm của các hình thức này là các cá thể con sinh ra có vật chất di truyền giống nhau và giống với cơ thể mẹ.

- Nhóm thứ hai: Cơ thể con được hình thành từ trứng của cơ thể mẹ không qua thụ tinh thông qua cơ chế nguyên phân. Thuộc nhóm này có hình thức sinh sản trinh sinh. Hình thức sinh sản này tạo ra các cơ thể con không hoàn toàn giống nhau và có bộ NST chỉ bằng một nửa bộ NST của mẹ.

Bảng 1: Các hình thức sinh sản vô tính ở động vật

Hình thức sinh sản	Đại diện	Đặc điểm
Phân đôi	Hải quỳ, động vật nguyên sinh	Cơ thể mẹ tách thành hai phần, mỗi phần phát triển thành một cơ thể mới.
Nảy chồi	Thủy tức	Trên cơ thể mẹ mọc ra một chồi, chồi phát triển thành cơ thể mới có thể dính hoặc tách rời khỏi cơ thể mẹ.
Phân mảnh	Giun dẹp	Cơ thể mẹ bị phá vỡ ra thành nhiều mảnh, một số hoặc tất cả các mảnh phát triển thành các cơ thể mới.
Trinh sinh	Ong, mối, kiến, một số loài bò sát	Cơ thể mẹ giảm phân tạo trứng, trứng không thụ tinh phát triển thành cơ thể con.

b. Ưu điểm của sinh sản vô tính:

- Chỉ cần một cá thể cũng có thể sinh sản được. Điều này thuận lợi cho các loài ít di chuyển hoặc trong trường hợp mật độ quần thể quá thấp.

- Đơn giản, nhanh, giúp động vật có thể phục hồi số lượng của quần thể nhanh trong điều kiện mật độ thấp.

- Bảo tồn vật chất di truyền của cơ thể mẹ, tạo ưu thế trong điều kiện môi trường ổn định.

c. Hạn chế của sinh sản vô tính:

Không có sự đổi mới vật chất di truyền ở đời con, làm hạn chế tính đa dạng di truyền của loài, bất lợi trong điều kiện môi trường thay đổi (có thể bị diệt vong hàng loạt khi môi trường thay đổi theo hướng có hại).

2. Sinh sản hữu tính

Sinh sản hữu tính là hình thức sinh sản có sự kết hợp giữa giao tử đực (tinh trùng) và giao tử cái (trứng) tạo thành hợp tử, hợp tử phát triển thành phôi, phôi phát triển thành cơ thể mới.

a. Các giai đoạn của sinh sản hữu tính:

Trong sinh sản hữu tính, để tạo ra được cơ thể mới, cần trải qua 3 giai đoạn:

- Phát sinh giao tử (hình thành trứng và tinh trùng)
- Thụ tinh (kết hợp trứng với tinh trùng) tạo hợp tử
- Hợp tử phát triển thành cơ thể mới (phát triển phôi và hậu phôi)

b. Ưu điểm của sinh sản hữu tính:

Tạo ra thế hệ con cháu đa dạng về mặt di truyền, tạo nên nguồn biến dị phong phú cho chọn lọc tự nhiên, do vậy, làm tăng khả năng sống sót của quần thể trong điều kiện môi trường thay đổi.

c. Hạn chế của sinh sản hữu tính:

- Sử dụng nguồn nguyên liệu lớn để duy trì số lượng rất lớn con đực không trực tiếp đẻ con.

- Trong trường hợp mật độ quần thể thấp, các cá thể khó có thể gặp gỡ nhau để giao phối.

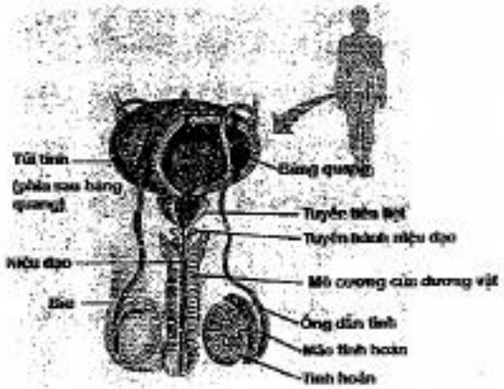
- Con non được hình thành từ hợp tử phải trải qua nhiều giai đoạn phức tạp và gặp nhiều rủi ro (dễ bị tử vong bởi các tác động của môi trường hoặc sự săn lùng của vật ăn thịt).

- Các cá thể cái gặp bất lợi khi mang thai, sinh đẻ.

3. Sự hình thành giao tử

Hình thành giao tử là giai đoạn đầu tiên của sinh sản hữu tính. Trong các cơ thể động vật sinh sản hữu tính, giao tử được hình thành từ cơ quan sinh sản thông qua cơ chế giảm phân.

Sau đây, chúng ta cùng tìm hiểu chi tiết quá trình hình thành giao tử ở người.



Cấu tạo cơ quan sinh sản nam

a. Sự hình thành giao tử đực (tinh trùng)

- Cơ quan sinh sản chính của nam giới là tinh hoàn. Ngoài ra, còn có các cơ quan sinh sản phụ khác, các cơ quan này không làm nhiệm vụ sinh giao tử nhưng tham gia vào quá trình sinh sản với nhiều vai trò khác nhau.

http://sachxua.edu.vn

- Tinh hoàn là nơi sản sinh ra tinh trùng. Trong tinh hoàn chứa rất nhiều ống sinh tinh, xen kẽ giữa các ống sinh tinh là các tế bào leydig (tế bào kẽ tinh hoàn) và tế bào sertoli có vai trò tham gia điều hòa quá trình sinh tinh.

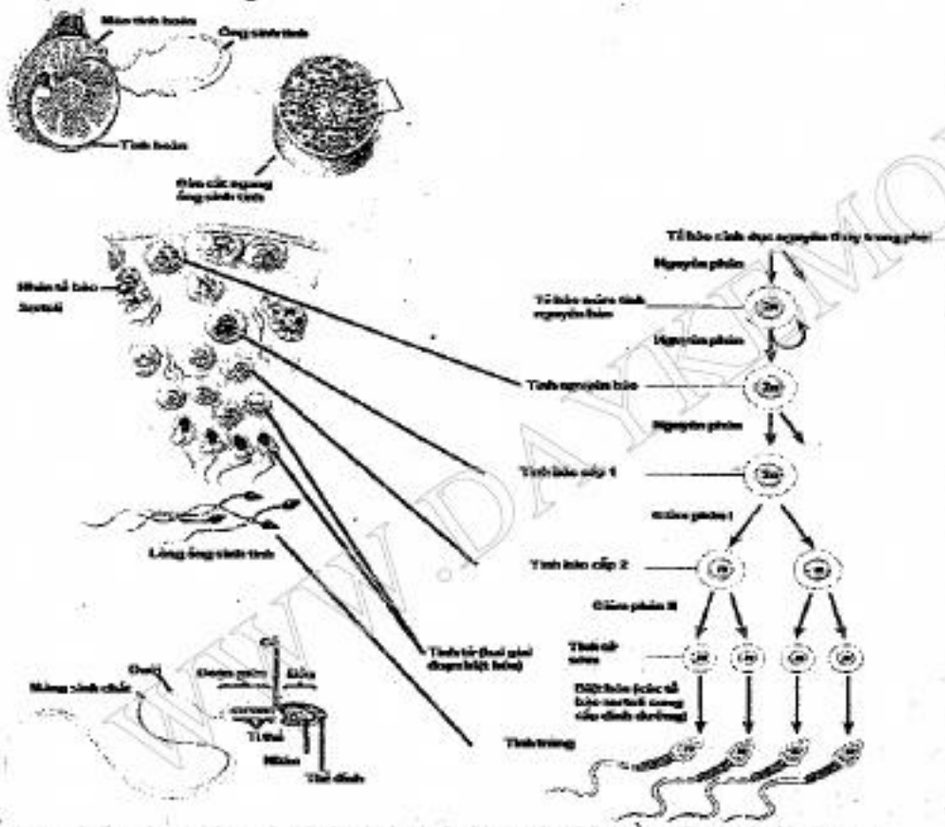
- Quá trình sinh tinh bắt đầu từ các tinh bào sơ cấp, các tế bào này nguyên phân liên tiếp để tăng số lượng, tạo ra các tế bào sinh tinh gọi là tinh nguyên bào. Các tinh nguyên bào tiến hành nguyên phân tiếp hình thành nên các tinh bào cấp I. Tinh bào cấp I trải qua giảm phân I tạo ra các tinh bào cấp II. Tinh bào cấp II hoàn thành giảm phân tạo ra tinh tử. Các tinh tử biệt hóa tạo thành tinh trùng, nằm trong lòng ống sinh tinh.

- Các tinh trùng tạo ra trong ống sinh tinh được đưa lên dự trữ trong mào tinh hoàn, tại đây, chúng được hoàn thiện để có thể tham gia thụ tinh. Tinh trùng trong mào tinh hoàn tiếp tục được đưa đến túi tinh và dự trữ ở đó (Ở túi tinh, tinh trùng có thể duy trì khả năng thụ tinh tối thiểu là 30 ngày).

- Ở người bình thường, mỗi ngày có khả năng sản sinh ra 120 - 130 triệu tinh trùng. Quá trình sản sinh tinh trùng kéo dài từ lúc dậy thì đến suốt cuộc đời, tuy nhiên số lượng và chất lượng tinh trùng nói chung giảm dần theo độ tuổi.

- Ở nhiều loài động vật, sự sản sinh tinh trùng chỉ xảy ra vào mùa sinh sản hoặc vào một giai đoạn nhất định nào đó.

Cấu tạo của tinh trùng:



Cấu tạo tinh trùng và quá trình sinh tinh ở người (Nguồn: Campbell, Reece)

Mỗi tinh trùng được cấu tạo gồm các phần: Đầu, cổ và đuôi.

- Đầu tinh trùng hẹp, hình bầu dục, chứa nhân đơn bội và cấu trúc hình mũ gọi là thể đỉnh. Thể đỉnh chứa enzym hyaluronidaza, prôtêaza và các enzym khác tương tự như các enzym trong lizôxôm. Các enzym giúp tinh trùng đi qua lớp màng sáng của tế bào trứng để thụ tinh.

- Cổ tinh trùng chứa nhiều ty thể, cung cấp năng lượng cho sự vận động của tinh trùng trong quá trình thụ tinh.

- Đuôi tinh trùng có cấu trúc giống như lông và roi của các tế bào sinh dưỡng. Đuôi có chức năng vận động, giúp tinh trùng di chuyển để đến gặp trứng, thực hiện quá trình thụ tinh.

Cơ chế điều hòa sản sinh tinh trùng:

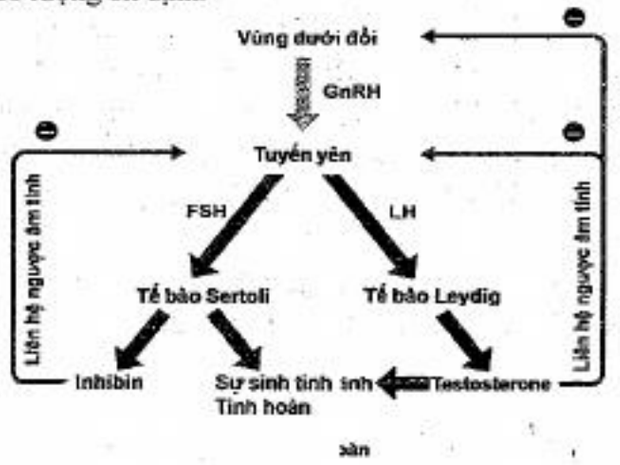
Sự điều hòa quá trình sinh tinh được thực hiện nhờ sự tham gia của các loại hooc môn chủ yếu sau đây: GnRH do vùng dưới đồi tiết ra, FSH, LH do tuyến yên tiết ra và testosteron do tinh hoàn tiết ra.

Quá trình sinh tinh bắt đầu từ tuổi dậy thì ở người và tuổi thành thục sinh dục ở động vật.

- Đầu tiên, vùng dưới đồi tiết ra hooc môn GnRH, kích thích tuyến yên tiết FSH và LH.

- FSH kích thích ống sinh tinh sản sinh tinh trùng, kích thích tế bào sertoli sản sinh hooc môn ABD và paracrine. Hai loại hooc môn này kích thích tế bào sinh tinh phát triển và phân hóa thành tinh trùng, đồng thời kích thích tế bào leydig sản sinh testosteron. LH kích thích tế bào leydig sản sinh testosteron, testosteron kích thích các tinh bào cấp 2 phát triển thành tinh trùng.

- Khi nồng độ testosteron tăng cao đến một mức nhất định thì sẽ gây ức chế ngược lên tuyến yên và vùng dưới đồi làm giảm tiết GnRH, FSH, LH. Mặt khác, nếu số lượng tinh trùng tạo ra quá nhiều sẽ kích thích tế bào Sertoli sản sinh ra inhibin, gây ức chế tuyến yên, làm giảm tiết FSH. Cơ chế này đảm bảo cho tinh trùng được tạo ra với số lượng ổn định.

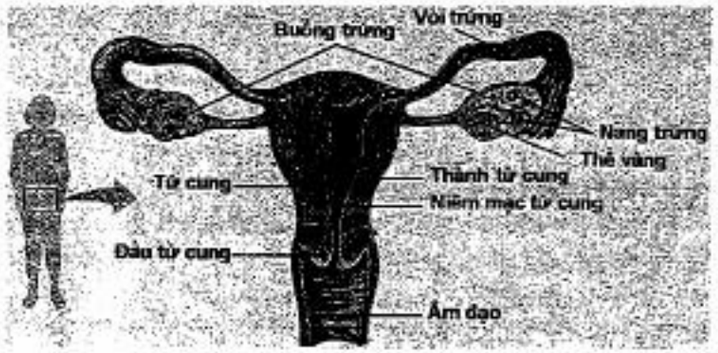


Cơ chế điều hòa sản sinh tinh trùng (Nguồn: Campbell, Reece)

http://sachxua.edu.vn

b. Sự hình thành giao tử cái (trứng)

Buồng trứng là cơ quan sản sinh ra trứng. Cơ quan sinh sản ở nữ ngoài buồng trứng còn có nhiều bộ phận khác tham gia vào các giai đoạn khác nhau của quá trình sinh sản.



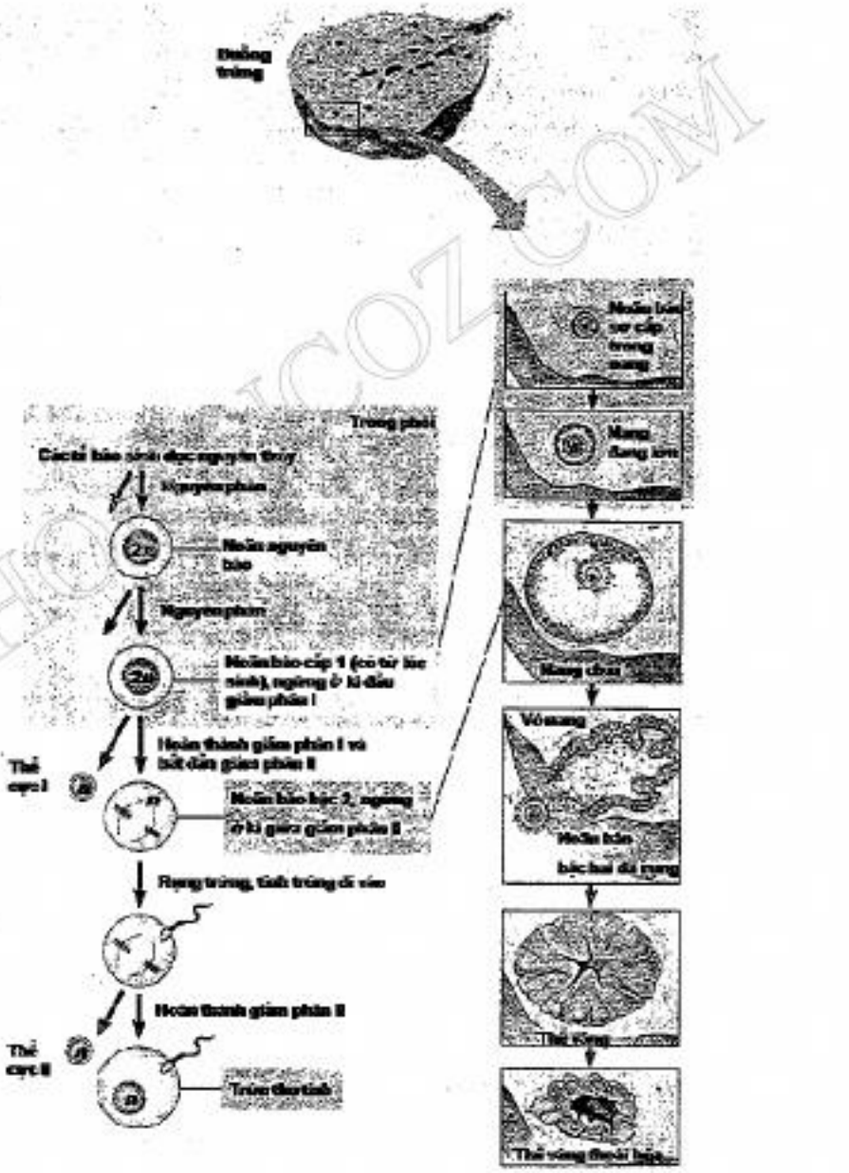
Các bộ phận của cơ quan sinh sản nữ (Nguồn: Campbell, Reece)

Quá trình sinh trứng diễn ra trong buồng trứng. Khác với quá trình sinh tinh, sự chín và rụng của trứng chỉ xảy ra trong một giai đoạn nhất định (ở người là từ tuổi dậy thì đến tuổi mãn kinh).

Trong phôi, các tế bào sinh dục nguyên thủy tiến hành nguyên phân tạo ra các noãn nguyên bào, sau đó các noãn nguyên bào nguyên phân tiếp tục để tạo ra các noãn bào cấp I. Noãn bào cấp I tiến hành giảm phân nhưng dừng lại ở kì đầu I. Các noãn bào cấp I được bọc trong cấu trúc gọi là nang trứng. Chỉ có khoảng 300 - 400 noãn bào cấp I được phát triển thành trứng sau này.

Sự phát triển của noãn bào cấp I được tiếp tục vào tuổi dậy thì. Trong nang trứng, noãn bào cấp I hoàn thành giảm phân I, tạo ra 1 noãn bào cấp II và 1 thể cực (sẽ bị tiêu biến). Noãn bào cấp II tiếp tục quá trình giảm phân II và ngừng lại ở kì giữa của giảm phân II. Cùng với sự phát triển của noãn bào, các tế bào nang trứng cũng phát triển, tăng kích thước của nang, đẩy noãn bào II lệch khỏi trung tâm của nang. Đến thời kì nhất định, trứng chín, nang trứng đẩy trứng ra khỏi nang gọi là sự rụng trứng.

Noãn bào II khi được thụ tinh sẽ tiếp tục hoàn thành giảm phân II, tạo ra một trứng và một thể cực (sẽ tiêu biến). Trứng sẵn sàng cho sự hòa hợp nhân với tinh trùng để tạo thành hợp tử.



Quá trình sinh trứng ở nữ (Nguồn: Campbell, Reece)

Về cấu tạo của trứng, mỗi trứng khi rụng bao gồm một tế bào trứng (noãn bào cấp II) được bọc trong một lớp màng sáng, phía ngoài lớp màng sáng là các lớp tế bào hạt. Các lớp tế bào hạt và màng sáng có vai trò nhất định trong quá trình thụ tinh.

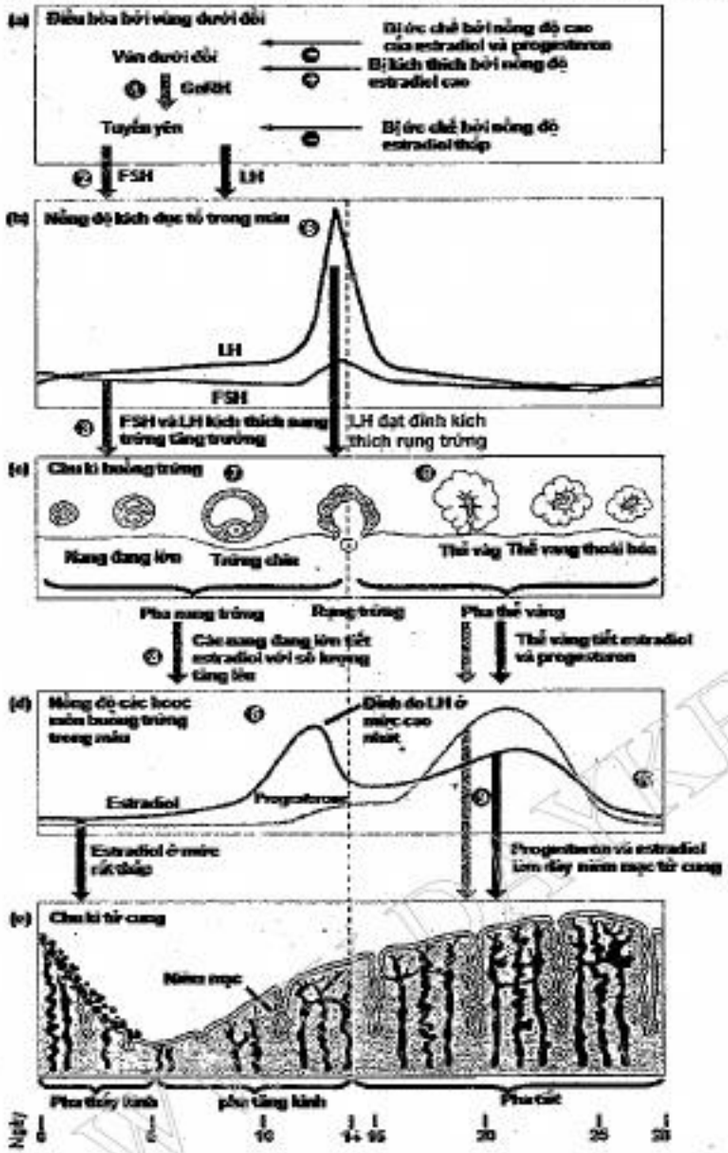
Điều hòa sinh trứng:

Ở người, trứng phát triển, chín và rụng theo chu kì, mỗi chu kì kéo dài trung bình 28 ngày. Hoạt động đều đặn này được điều hòa bởi các hooc môn của vùng dưới đồi, tuyến yên, buồng trứng và thể vàng, thể hiện thông qua chu kì kinh nguyệt.

http://sachxua.edu.vn

Chu kì kinh nguyệt là hiện tượng bong ra theo chu kì của lớp niêm mạc tử cung cùng với máu tử cung, hỗn hợp tế bào niêm mạc và máu đi ra ngoài qua âm đạo. Chu kì kinh nguyệt chỉ có ở người và khỉ dạng người.

Trong chu kì kinh nguyệt, có sự biến đổi theo chu kì của các hooc môn vùng dưới đồi và tuyến yên; sự biến đổi theo chu kì trong buồng trứng (chu kì buồng trứng) và sự biến đổi theo chu kì của niêm mạc tử cung (chu kì tử cung).



Chu kì kinh nguyệt ở người (Nguồn: Campbell, Reece)

- Vùng dưới đồi tiết ra hooc môn GnRH, hooc môn này kích thích tuyến yên tiết ra FSH và LH. FSH và LH đi đến buồng trứng, kích thích nang trứng phát triển. Nang trứng phát triển sẽ tiết ra estrogen làm tăng nồng độ hooc môn này trong máu (trong một chu kì có một số nang trứng tăng trưởng nhưng chỉ có một nang thành thục, các nang khác thoái hóa).

- Giai đoạn đầu chu kì estrogen trong máu thấp gây ức chế tuyến yên tiết FSH và LH, làm cho hai hooc môn này được tiết ra ở mức thấp và ổn định trong phần lớn thời gian của nửa đầu chu kì. Tuy nhiên, khi nồng độ estrogen tăng đến mức nhất định, nó lại có tác dụng ngược lại, kích thích vùng dưới đồi tiết ra nhiều GnRH, kích thích tuyến yên tăng tiết FSH, LH làm cho nồng độ các loại hooc môn này tăng nhanh, đặc biệt là LH (điều hòa ngược dương tính), thúc đẩy nang trứng thành thục. Đồng thời, estrogen cũng làm cho niêm mạc tử cung dày lên, phát triển nhiều mạch máu và tuyến tiết.

- Sự gia tăng mạnh và đạt đỉnh của LH sẽ gây rụng trứng.

- Sau khi trứng rụng, phần còn lại của nang trứng sẽ biến đổi thành thể vàng (do sự kích thích của LH). Thể vàng tiết ra estrogen và progesteron. Hai hooc môn này một mặt làm dày niêm mạc tử cung, phát triển các mạch máu và các tuyến tiết chất dinh dưỡng ở tử cung để chuẩn bị đón trứng làm tổ. Mặt khác, gây ức chế ngược lên vùng dưới đồi và tuyến yên, làm giảm tiết GnRH, FSH và LH dẫn đến nang trứng không phát triển, trứng không chín và không rụng.

+ Nếu trứng không được thụ tinh, thể vàng bị thoái hóa, làm giảm nhanh lượng estrogen và progesteron trong máu, dẫn đến niêm mạc tử cung bị thoái hóa, bong ra cùng với máu, tạo nên hiện tượng kinh nguyệt. Sự giảm estrogen và progesteron trong máu làm cho vùng dưới đồi và tuyến yên không bị ức chế, tiếp tục tiết GnRH, FSH và LH. Một chu kì mới lại bắt đầu.

+ Nếu trứng sau khi rụng được thụ tinh và phát triển thành phôi, làm tổ trong tử cung và tiết ra hooc môn HCG. HCG có tác dụng duy trì sự phát triển của thể vàng, làm cho nồng độ estrogen và progesteron trong máu luôn ở mức cao. Điều này làm cho niêm mạc tử cung tiếp tục dày lên, cung cấp chất dinh dưỡng nuôi thai. Đồng thời, vùng dưới đồi và tuyến yên bị ức chế, giảm tiết GnRH, FSH và LH làm cho nang trứng không phát triển, trứng không chín và rụng trong thời kì mang thai. Điều cần chú ý là HCG chỉ được tiết ra trong vài tháng đầu của thai kì, sau đó ngừng tiết và thể vàng thoái hóa. Tuy nhiên, điều này không ảnh hưởng đến bào thai bởi vì lúc này, nhau thai lại thay thế chức năng của thể vàng, tiết ra estrogen và progesteron giúp cho niêm mạc tử cung không bị thoái hóa, bào thai tiếp tục được nuôi dưỡng bình thường.

4. Sự thụ tinh

Thụ tinh là sự kết hợp giữa giao tử đực với giao tử cái để hình thành hợp tử. Chức năng của thụ tinh là kết hợp hai bộ NST đơn bội được sinh ra từ hai cá thể thành một bộ NST lưỡng bội để tạo ra cá thể mới. Ngoài ra, sự tiếp xúc giữa trứng với tinh trùng cũng khởi đầu (khơi mào) cho các phản ứng sinh hóa trong tế bào trứng, khởi sự cho quá trình phát triển phôi sau này.

http://sachxua.edu.vn

a. Các bước khi thụ tinh

Quá trình thụ tinh xảy ra theo các bước như sau:

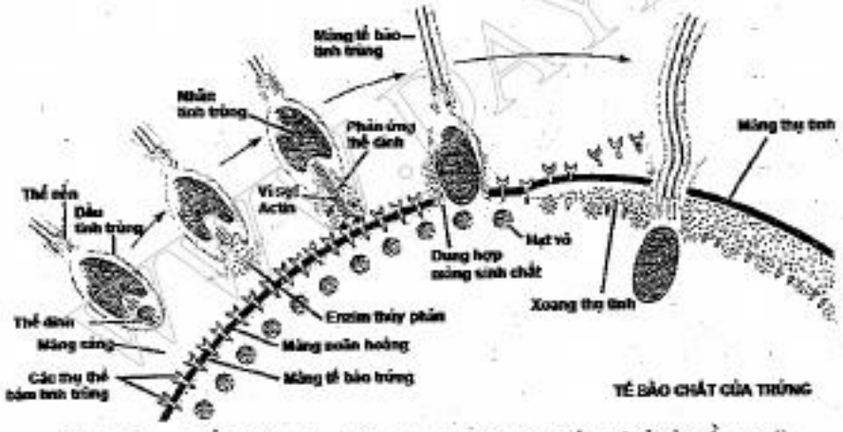
- Tiếp xúc: Tinh trùng tiếp xúc với lớp tế bào hạt của trứng, sử dụng enzym ở màng đầu tinh trùng và lực đẩy của đuôi để đi qua lớp tế bào hạt, gắn với lớp màng sáng nhờ các thụ thể đặc hiệu trên màng sáng.

- Phản ứng thể đỉnh: Khi tinh trùng gắn với thụ thể trên màng sáng, các enzym thủy phân giải phóng khỏi thể đỉnh, khoét một lỗ trên màng sáng. Sợi thể đỉnh dài ra, nhô ra khỏi đầu tinh trùng và xuyên vào màng sáng. Các protein trên bề mặt sợi thể đỉnh liên kết với các thụ thể đặc hiệu trên màng sinh chất của tế bào trứng.

- Dung hợp màng tinh trùng với màng sinh chất của trứng: Màng tinh trùng dung hợp với màng của tế bào trứng, tạo điều kiện cho nhân tinh trùng đi vào tế bào trứng. Sự dung hợp ngay lập tức làm thay đổi điện thế màng của tế bào trứng, làm cho các tinh trùng khác không tiếp xúc được với xâm nhập được vào trứng, ngăn cản sự đa tinh. Đồng thời, Ca^{2+} từ lưới nội chất của trứng được giải phóng ra, khơi mào cho phản ứng vỏ.

- Phản ứng vỏ: Sự tăng nồng độ Ca^{2+} trong tế bào chất làm cho các túi chứa hạt vỏ gắn vào màng sinh chất, giải phóng hạt vỏ vào khe giữa màng tế bào trứng với màng sáng. Các enzym trong dịch hạt vỏ làm cho màng sáng cứng lại, đồng thời chất mucopolisaccharite trong dịch hạt vỏ tạo nên áp suất thẩm thấu cao, kéo nước vào khe giữa hai màng, làm cho màng sáng tách khỏi màng sinh chất.

- Hoạt hóa trứng: Nồng độ Ca^{2+} trong tế bào chất của trứng tăng cao làm hoạt hóa tế bào trứng, nhân của tế bào trứng hoàn thành nốt giảm phân II, tạo ra một nhân đơn bội (của trứng) và một thể cực (bị tiêu biến). Sau đó, nhân đơn bội của trứng hòa hợp với nhân đơn bội của tinh trùng tạo thành nhân của hợp tử lưỡng bội. Ca^{2+} cũng làm tăng cường độ hô hấp của trứng và kích thích tổng hợp protein. Nhân lưỡng bội bắt đầu bước vào phân chia, kết thúc quá trình thụ tinh.



Phản ứng thể đỉnh và phản ứng vỏ (trong thụ tinh ở cầu gai)

Ở người, mỗi lần giao hợp, có hàng triệu tinh trùng được đưa vào từ cung nhưng rất nhiều bị chết do môi trường axít âm đạo, chỉ có khoảng vài nghìn tinh trùng di chuyển đến vòi trứng và thụ tinh cho trứng. Quá trình thụ tinh chỉ xảy ra ở vị trí khoảng 1/3 ống dẫn trứng tính từ loa vòi trứng. Tinh trùng có thể sống được 3 ngày trong tử cung và trứng có thể thụ tinh trong vòng 1 ngày kể từ khi rụng trứng.

b. Các hình thức thụ tinh:

Dựa vào vị trí xảy ra thụ tinh, người ta chia ra các hình thức thụ tinh gồm:

- Thụ tinh ngoài: Là hình thức thụ tinh trong đó trứng, tinh trùng gặp gỡ nhau và tiến hành thụ tinh bên ngoài cơ thể cái (trong môi trường nước). Kiểu thụ tinh này có ở nhiều loài cá, các loài lưỡng cư... Thụ tinh ngoài thường gặp rủi ro lớn. do trứng, tinh trùng hoạt động ngoài cơ thể mẹ, hợp tử sau khi hình thành dễ bị ăn thịt hoặc chết do các điều kiện bất lợi của môi trường. Vì thế, trong mỗi lứa đẻ, các loài thụ tinh ngoài thường đẻ một lượng trứng rất lớn (chiến lược số lượng).

- Thụ tinh trong: Là hình thức thụ tinh trong đó trứng, tinh trùng gặp gỡ nhau và tiến hành thụ tinh bên trong cơ thể cái. Kiểu thụ tinh này có ở nhiều loài từ thấp đến cao như giun đốt, côn trùng, bò sát, chim, thú... Thụ tinh trong có nhiều lợi thế như không gian thụ tinh hẹp, tinh trùng dễ gặp trứng hơn; trứng, tinh trùng được hoạt động bên trong cơ thể cái, hợp tử phát triển trong tử cung con cái nên cũng an toàn hơn. Chính vì thế, so với các loài thụ tinh ngoài, các loài thụ tinh trong thường đẻ ít hơn.

5. Phát triển phôi

Trứng sau khi được thụ tinh sẽ tiến hành phân cắt, hình thành nên phôi dâu, rồi đến phôi nang, phôi vị và hình thành các mầm cơ quan.

Ở người và nhiều loài động vật khác, phôi nang phát triển hình thành 3 lá phôi:

- Lá phôi trong phát triển thành niêm mạc ống tiêu hóa (trừ miệng và hậu môn), hệ hô hấp, gan, tụy, tuyến giáp, tuyến cận giáp, bàng quang.

- Lá phôi giữa phát triển thành cơ, xương, tim, mạch máu, mô liên kết, thận, phần vỏ tuyến thượng thận, hệ sinh dục.

- Lá phôi ngoài phát triển thành ống thần kinh, da, niêm mạc miệng, tuyến nước bọt, hậu môn, võng mạc, thủy tinh thể, phần tủy tuyến thượng thận.

Các cơ quan dần được phát triển hoàn chỉnh tạo ra cơ thể mới.

6. Đẻ trứng và đẻ con

Ở nhiều loài động vật, sự phát triển của phôi được nuôi dưỡng bởi một khối chất dinh dưỡng cố định, khối chất dinh dưỡng và phôi được bọc trong một lớp vỏ tạo thành trứng. Trứng được đẩy ra ngoài khỏi cơ thể mẹ (ở những loài thụ tinh trong), sau đó phôi phát triển, hình thành con non, con non phá bỏ lớp vỏ trứng chui ra ngoài. Đây là các loài đẻ trứng. Ở nhiều loài (chim, bò sát), trứng được bọc trong vỏ cứng có chức năng ngăn cản sự mất nước và các tác nhân lí hóa học gây hại. Ngoài ra, nhiều loài có tập tính ấp trứng, trứng được cung cấp nhiệt bởi

http://sachxua.edu.vn

cơ thể mẹ nên tỷ lệ nở cao hơn. Một số loài không ấp trứng nhưng có tập tính cất giấu trứng, canh trứng và bảo vệ con non.

Ở động vật có vú (trừ các loài thú đơn huyệt như thú mỏ vịt), lượng chất dinh dưỡng trong noãn hoàng của trứng chỉ đủ cung cấp cho quá trình phân cắt của hợp tử trong giai đoạn đầu sau thụ tinh, sau đó, phôi làm tổ trong tử cung của con cái, hình thành nhau thai và phát triển thành cơ thể mới nhờ lấy chất dinh dưỡng và oxy trực tiếp từ cơ thể mẹ qua nhau thai. Sau khi cơ thể phát triển hoàn chỉnh sẽ được đẩy ra khỏi tử cung của mẹ, gọi là hiện tượng đẻ con.

Ở một số loài động vật đẻ trứng, trứng ở trong tử cung con cái và nở thành con non trước khi ra khỏi tử cung. Hiện tượng này gọi là đẻ trứng thai (noãn thai sinh). Đẻ trứng thai là một trường hợp đặc biệt của đẻ trứng.

Trong quá trình tiến hóa, động vật từng bước hoàn chỉnh quá trình sinh sản của mình theo các hướng như sau:

- Từ sinh sản vô tính sang sinh sản hữu tính.
- Từ thụ tinh ngoài sang thụ tinh trong.
- Từ đẻ trứng sang đẻ con.
- Hình thành các tập tính chăm sóc, bảo vệ con non, nuôi con bằng sữa.

B. CÁC DẠNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Các câu hỏi về các hình thức sinh sản của động vật

Câu 1: Phân biệt động vật đơn tính với động vật lưỡng tính, nêu ưu điểm và nhược điểm của động vật lưỡng tính.

Hướng dẫn trả lời:

Phân biệt động vật đơn tính với động vật lưỡng tính và những ưu - nhược điểm của động vật lưỡng tính.

- Động vật đơn tính là động vật trên mỗi cá thể chỉ có cơ quan sinh dục đực hoặc cơ quan sinh dục cái. Động vật lưỡng tính là động vật trên mỗi cá thể có cả cơ quan sinh dục đực và cơ quan sinh dục cái.

- Ưu điểm của động vật lưỡng tính là cả 2 cá thể sau khi thụ tinh đều có thể sinh con, trong khi đó trong 2 cá thể đơn tính chỉ có một cá thể cái có thể sinh con. Tuy nhiên, động vật lưỡng tính tiêu tốn rất nhiều vật chất và năng lượng cho việc hình thành và duy trì hoạt động của 2 cơ quan sinh sản trên một cơ thể.

Câu 2: Trong quá trình tiến hoá, động vật tiến từ dưới nước lên sống trên cạn sẽ gặp những trở ngại gì liên quan đến sinh sản? những trở ngại đó đã được khắc phục như thế nào?

Hướng dẫn trả lời:

Trong quá trình tiến hoá, động vật tiến từ dưới nước lên sống trên cạn sẽ gặp những trở ngại liên quan đến sinh sản:

+ Thụ tinh ngoài không thực hiện được vì không có môi trường nước.

+ Trứng đẻ ra sẽ bị khô và dễ bị các tác nhân khác làm hư hỏng như nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp, ánh sáng mặt trời mạnh, vi trùng xâm nhập...

Khắc phục:

+ Đẻ trứng có vỏ bọc dày hoặc phôi thai phát triển trong cơ thể mẹ.

+ Thụ tinh trong.

Câu 3: Nêu chiều hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở động vật?

Hướng dẫn trả lời:

Chiều hướng tiến hoá trong sinh sản hữu tính ở động vật:

-Về cơ quan sinh sản

+ Từ chưa có sự phân hoá giới tính đến có sự phân hoá giới tính

+ Từ chưa có cơ quan sinh sản chuyên biệt đến có cơ quan sinh sản rõ ràng

+ Từ các cơ quan sinh sản đực cái nằm trên cùng một cơ thể (lưỡng tính) đến các cơ quan này nằm trên các cơ thể riêng biệt (đơn tính)

- Về phương thức sinh sản

+ Từ đẻ trứng đến đẻ trứng thai đến đẻ con

+ Từ thụ tinh ngoài đến thụ tinh trong

+ Từ tự thụ tinh đến thụ tinh chéo

- Bảo vệ và chăm sóc con:

Từ chỗ con sinh ra không được bảo vệ và chăm sóc chu đáo đến được bảo vệ và chăm sóc chu đáo.

- Từ giai đoạn sinh sản vô tính và hữu tính xen kẽ đến sinh sản hữu tính hoàn toàn.

- Từ chỗ số trứng (con) sinh ra trên một lứa hoặc số lứa nhiều đến ít

Câu 4: Thể vàng có tồn tại suốt trong thời kì mang thai ở người phụ nữ không? Vì sao?

Hướng dẫn trả lời:

Thể vàng không tồn tại suốt trong thời kì mang thai ở người phụ nữ:

- Nếu trứng được thụ tinh tạo thành hợp tử và hợp tử làm tổ ở tử cung, phát triển thành phôi nhau thai được hình thành và tiết HCG. Hooc môn HCG duy trì sự tồn tại của thể vàng, khi đó thể vàng tồn tại khoảng 2 tháng đến 3 tháng rồi teo đi.

- Từ tháng thứ 3 trở đi nhau thai thay thế thể vàng tiết ra progesteron và estrogen để duy trì sự phát triển của niêm mạc tử cung, đồng thời nhau thai ngừng tiết HCG dẫn tới thể vàng teo đi.

Câu 5: Trình bày cơ chế ngăn cản không cho tinh trùng khác xâm nhập vào tế bào trứng trong quá trình thụ tinh?

Hướng dẫn trả lời:

Cơ chế ngăn cản không cho tinh trùng khác xâm nhập vào tế bào trứng trong quá trình thụ tinh.

- Cơ chế ngăn cản nhanh: Khi tinh trùng gắn với màng tế bào trứng làm biến đổi điện thế màng ở tế bào trứng, giúp ngăn cản nhanh không cho tinh trùng khác xâm nhập vào tế bào trứng.

http://sachxua.edu.vn

- Cơ chế ngăn cản lâu dài: Sự biến đổi điện thế màng gây giải phóng Ca^{2+} từ lưới nội chất của tế bào trứng và giải phóng dịch hạt vỏ vào trong khe giữa màng sinh chất và màng sáng. Các enzym trong dịch hạt vỏ gây ra phản ứng cứng màng sáng lại không cho tinh trùng khác xâm nhập vào tế bào trứng.

Câu 6: Nhau thai có những chức năng gì? Phân tích rõ các chức năng đó?

Hướng dẫn trả lời:

Nhau thai có những chức năng:

- Chức năng dinh dưỡng	- Vận chuyển các chất dinh dưỡng như glucozơ, axit amin, axit béo, muối khoáng, vitamin từ máu mẹ tới máu thai nhi. - Dự trữ dinh dưỡng như gluxit, lipit, protein, Fe, Ca trong thời kì đầu mang thai để sau này cung cấp cho thai khi thai đòi hỏi lớn hơn khả năng cung cấp của mẹ lấy từ bữa ăn.
- Chức năng bài tiết	- Vận chuyển sản phẩm phân hủy có nitơ như NH_3, ure, axit uric,... từ máu thai nhi đến máu mẹ để thải ra ngoài.
- Chức năng hô hấp	- Vận chuyển O_2 từ mẹ sang thai nhi và CO_2 từ thai nhi sang mẹ.
- Chức năng nội tiết	- Tiết ostrogen, progesteron, relexin, HCG, HCS cho phép thai nhi tổng hợp các hoocmon khác để chuyển vào máu mẹ và hoocmon từ máu mẹ sang máu thai nhi.
- Vận chuyển miễn dịch	- Vận chuyển các kháng thể của mẹ vào máu thai nhi để tạo miễn dịch thụ động cho thai.

Câu 7: Trình bày sự biến động của các hooc môn estrogen và progesteron trong thai kì. Sự biến động của các hooc môn này trong thai kì khác với sự biến động của các hooc môn đó trong chu kì kinh nguyệt ở điểm nào? Vì sao có sự khác biệt đó?

Hướng dẫn trả lời:

- Sự biến động các hooc môn trong thai kì: Trong thai kì, hai loại hooc môn này tăng liên tục từ khi phôi làm tổ cho đến khi sinh.

- Điểm khác biệt so với trong chu kì kinh nguyệt:

+ Trong chu kì kinh nguyệt, estrogen biến động theo chu kì, trải qua 2 đỉnh: Đỉnh thứ nhất vào trước ngày rụng trứng, đỉnh thứ hai vào giữa nửa sau của chu kì. Progesteron có nồng độ thấp trong suốt nửa đầu chu kì, sau đó tăng và đạt đỉnh vào giữa nửa sau của chu kì. Cuối chu kì cả hai hooc môn đều giảm, và giảm thấp nhất vào giai đoạn thấy kinh của chu kì tiếp theo.

- Nguyên nhân của sự khác biệt:

Khi trứng được thụ tinh và làm tổ trong tử cung, 2 tháng đầu, nhau thai tiết ra HCG duy trì thể vàng, nhờ đó, thể vàng tiếp tục tiết estrogen và progesteron. Từ tháng thứ 3 trở đi, HCG bắt đầu giảm, thể vàng thoái hóa, nhau thai thay thế thể vàng tiết estrogen và progesteron làm tăng nồng độ 2 loại hooc môn này trong máu.

2. Các câu hỏi về ứng dụng của sinh sản vào sản xuất

Câu 8: Phân tích cơ sở khoa học của các biện pháp tránh thai?

Hướng dẫn trả lời:

Cơ sở khoa học của các biện pháp tránh thai.

- Điều kiện để có thai là trứng được thụ tinh và làm tổ trong lớp niêm mạc tử cung để phát triển một cách bình thường cho đến khi sinh. Do đó muốn không có thai thì phải:

+ Ngăn không cho trứng chín và rụng

+ Nếu trứng đã rụng thì ngăn không cho tinh trùng gặp trứng (ngăn không cho trứng được thụ tinh)

+ Ngăn không cho trứng đã thụ tinh làm tổ.

⇒ Một số biện pháp tránh thai:

* Ngăn không cho trứng chín và rụng ⇒ dùng viên tránh thai có chứa progesteron và ostrogen để ngăn tuyến yên tiết FSH và LH, do đó trứng không phát triển đến độ chín và rụng.

* Ngăn không cho trứng thụ tinh:

- Dùng bao cao su/nón âm đạo

- Đình sản (thắt ống dẫn tinh hoặc ống dẫn trứng) (áp dụng với những gia đình đã có con, không muốn sinh con tiếp)

* Ngăn trứng làm tổ: Dùng dụng cụ tránh thai (vòng tránh thai)

* Khi đã trót có thai mà không muốn có sinh con thì giải quyết bằng hút, nạo thai sớm ở cơ sở y tế.

Câu 9: Giải thích tại sao trong giai đoạn mang thai, trứng không chín và không rụng?

Hướng dẫn trả lời:

Vì trong giai đoạn mang thai, 2 tháng đầu, nhau thai tiết ra HCG có chức năng duy trì sự phát triển của thể vàng. Thể vàng tiếp tục tiết estrogen và progesteron, hai hooc môn này ức chế vùng dưới đồi và tuyến yên bài tiết hooc môn, làm giảm nồng độ FSH và LH. Từ tháng thứ 3 trở đi, nhau thai trực tiếp tiết ra 2 loại hooc môn này, do đó tuyến yên và vùng dưới đồi tiếp tục bị ức chế tiết hooc môn. Nồng độ FSH và LH luôn duy trì ở mức thấp trong suốt thai kì nên nang trứng không được kích thích, trứng không chín và không rụng.

Câu 10: Một người phụ nữ dùng thuốc tránh thai (vỉ có 28 viên) để ngăn sự rụng trứng vì chưa muốn sinh con nhưng vẫn thấy hành kinh đều đặn. Hãy giải thích kết quả này?

http://sachxua.edu.vn

Hướng dẫn trả lời:

Viên thuốc tránh thai có thành phần chủ yếu là progesterôn và estrogen. Hai hoocmôn này có tác dụng kìm hãm vùng dưới đồi và tuyến yên tiết FSH và LH (kìm hãm trứng chín và rụng), đồng thời duy trì niêm mạc tử cung, phát triển mạch máu và giàu tuyến tiết chất dinh dưỡng.

Trong vỉ thuốc tránh thai có 28 viên thì chỉ có 21 viên (từ số 1 đến 21) là có progesterôn và ostrogen, 7 viên còn lại là thuốc bổ.

Khi uống đến viên thứ 22 thì progesterôn và ostrogen cùng giảm tiết đột ngột làm co thắt các mạch máu và lớp niêm mạc tử cung không được cung cấp máu sẽ bị hoại tử, bong ra và dẫn tới hành kinh như bình thường mặc dù trước đó trứng không hề rụng

Câu 11: Nêu những điểm khác biệt cơ bản giữa quá trình thụ tinh của động vật với quá trình thụ tinh của thực vật có hoa?

Hướng dẫn trả lời:

Thụ tinh ở thực vật có hoa	Thụ tinh ở động vật có vú
- Tinh tử không có khả năng tự di chuyển đến trứng mà cần có sự hỗ trợ của ống phấn.	- Tinh trùng tự bơi đến trứng mà không cần sự hỗ trợ của một cơ quan khác
- Chỉ có 1 tinh tử thụ tinh cho trứng:	- Có rất nhiều tinh trùng cùng tham gia thụ tinh cho một trứng.
- Trứng hoàn thành giảm phân trước thụ tinh.	- Trứng sau khi thụ tinh mới hoàn thành giảm phân.
- Có thụ tinh kép	- Không có thụ tinh kép.

Câu 12: Người ta kiểm tra sự xuất hiện của hoocmôn HCG trong nước tiểu của người phụ nữ để kiểm tra tình trạng có thai hay không. Giả sử có một loại thuốc ức chế thụ thể của HCG thì kết quả sẽ như thế nào trong trường hợp người phụ nữ mang thai ở tuần thứ 2 và tuần thứ 25 của thai kì?

Hướng dẫn trả lời:

- Nếu uống thuốc ở tuần thứ 2 sẽ ức chế thụ thể tại thể vàng, gây sẩy thai.

- Nếu uống thuốc vào tuần thứ 25 thì không có ảnh hưởng gì, vì khi đó thể vàng đã thoái hóa, niêm mạc tử cung được duy trì bằng progesteron và estrogen của nhau thai.

Phần III. CÁC ĐỀ ÔN LUYỆN VÀ ĐÁP ÁN

A. ĐỀ ÔN LUYỆN

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 1

Câu 1. Ở miền Bắc nước ta, về mùa đông khi nhiệt độ hạ thấp đến mức rét hại thì mạ xuân thường bị chết rét. Hãy giải thích hiện tượng này và đề xuất biện pháp kỹ thuật chống rét.

Câu 2: Theo nghiên cứu của Kixenbec ở cây ngô:

- Số lượng khí khổng trên 1 cm^2 biểu bì dưới là 7684, còn trên 1cm^2 biểu bì trên là 9300.
- Tổng diện tích lá trung bình (cả 2 mặt lá) ở 1 cây là 6100cm^2.
- Kích thước trung bình của khí khổng là 25,6 x 3,3 micromet.

a. Tại sao ở đa số các loài cây, số lượng khí khổng ở biểu bì dưới thường nhiều hơn số lượng khí khổng ở biểu bì trên mà ở ngô thì không như vậy?

b. Tại sao tỉ lệ diện tích khí khổng trên diện tích lá là rất nhỏ (dưới 1%) nhưng lượng nước bốc hơi qua khí khổng là rất lớn (chiếm 80 – 90% lượng nước bốc hơi từ toàn bộ mặt thoáng tự do của lá)?

c. Sự vận chuyển liên tục của nước trong mạch gỗ phụ thuộc vào các yếu tố nào? Yếu tố nào làm ngưng trệ sự liên tục đó?

Câu 3. Ở cây dứa có những loại lục lạp nào? Phân tích sự phù hợp về cấu trúc và chức năng giữa hai loại lục lạp đó để thấy rõ những điểm vượt trội trong quang hợp của thực vật C_4?

Câu 4: Hãy trình bày mối quan hệ giữa hô hấp với quá trình trao đổi khoáng trong cây.

Câu 5: Người ta tiến hành xử lý các cây lấy từ hai dòng đậu Hà Lan thuần chủng đều có thân lùn (dòng 1 và 2) và các cây lấy từ dòng đậu thuần chủng có thân cao bình thường (dòng 3) bằng cùng một loại hoocmon thực vật với cùng một nồng độ và thời gian xử lý như nhau. Tất cả các cây thí nghiệm lấy từ các dòng 1, 2 và 3 đều có cùng độ tuổi sinh lý và được gieo trồng trong các điều kiện như nhau. Sau một thời gian theo dõi người ta thấy các cây được xử lý hoocmon của dòng 1 có thân cao bình thường như cây của dòng 3, còn cây của dòng 2 và 3 mặc dù được xử lý hoocmon vẫn không có gì thay đổi về chiều cao.

a. Nêu các chức năng của hoocmon nói trên và đưa ra giả thuyết giải thích kết quả thí nghiệm

b. Hãy mô tả thí nghiệm nhằm tìm bằng chứng ủng hộ giả thuyết trên.

Câu 6: Trong hoạt động tiêu hoá của hệ tiêu hoá người, hãy cho biết vai trò của các loại enzim tham gia tiêu hoá protein?

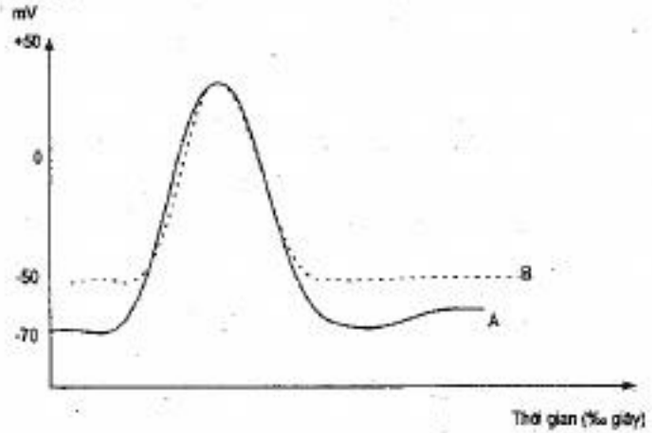
Câu 7: Giải thích các hiện tượng:

a. Ở một số người già vẫn có hiện tượng hình thành thêm các nơron mới.

b. Hầu hết tập tính của động vật bậc thấp là tập tính bẩm sinh.

http://sachxua.edu.vn

Câu 8: Người ta kích thích sợi trục của nơron và ghi được đồ thị điện thế hoạt động như sau (A):



Đồ thị điện thế hoạt động của sợi trục nơron

Giả sử sau đó tiến hành 3 thí nghiệm độc lập:

+ Thí nghiệm 1: Kích thích sợi trục của nơron sau khi đã làm giảm nồng độ K^+ trong nơron.

+ Thí nghiệm 2: Kích thích sợi trục của nơron sau khi làm tăng nồng độ K^+ trong nơron.

+ Thí nghiệm 3: Kích thích sợi trục của nơron với cường độ kích thích nhỏ hơn lúc đầu.

Hãy cho biết, thí nghiệm nào trong 3 thí nghiệm nêu trên gây nên sự thay đổi từ đồ thị điện thế hoạt động A (đường cong nét liền) sang đồ thị điện thế hoạt động B (đường con nét đứt quãng). Giải thích tại sao?

Câu 9: Trình bày vai trò của các hooc môn tham gia điều hòa lượng đường trong máu.

Câu 10: Giả sử có 1 tế bào của một mô có chức năng tổng hợp protein xuất bào. Tế bào này có màng sinh chất nguyên vẹn, các bào quan tổng hợp protein không bị hỏng nhưng không ở tế bào này không có sự xuất bào protein. Nêu giả thuyết tại sao có hiện tượng như vậy? Trình bày thí nghiệm chứng minh ?

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 2

Câu 1: Có ba cây với tổng diện tích lá như nhau, cùng độ tuổi, cho thoát hơi nước trong điều kiện chiếu sáng như nhau trong một tuần. Sau đó cắt thân đến gần gốc và đo lượng dịch tiết ra trong một giờ, người ta thu được số liệu như sau:

Cây	Thể tích nước thoát ra qua lá (ml)	Thể tích dịch tiết ra (ml)
Khoai tây	8,4	0,06
Hướng dương	4,8	0,02
Cà chua	10,5	0,06

Từ bảng số liệu trên em có thể rút ra nhận xét gì?

Câu 2: Dựa vào những hiểu biết về trao đổi khoáng và nitơ ở thực vật, hãy cho biết:

a. Vai trò sinh lí của nguyên tố kali đối với thực vật.

b. Phân kali có hiệu quả tốt nhất đối với những loại cây trồng nào? Đối với những cây đó nên bón phân kali vào thời điểm nào để đạt hiệu quả cao nhất?

c. Trong chế phẩm vi lượng cho cây họ Đậu, nguyên tố nào là nguyên tố vi lượng chủ đạo và không thể thiếu được? Vì sao?

Câu 3. Giải thích tại sao trong môi trường khí hậu nhiệt đới thì hiệu suất quang hợp (gam chất khô/m^2 lá/ ngày) ở thực vật C_3 thấp hơn nhiều so với ở thực vật C_4?

Câu 4: Dựa vào kiến thức thực vật hãy cho biết:

a. Tại sao khi làm giá đỗ người ta thường sử dụng nước sạch (nước có ít chất khoáng)?

b. Để giữ được các bông hoa hồng trong lọ hoa được tươi lâu người ta phải làm thế nào? Giải thích.

Câu 5:

a. Trong đêm dài, ánh sáng đỏ và ánh sáng đỏ xa (hồng ngoại) có tác dụng như thế nào với cây ngày dài và cây ngày ngắn? Giải thích?

b. Một cây ngày dài ra hoa trong quang chu kỳ tiêu chuẩn 14 giờ sáng – 10 giờ tối. Nếu hiểu thế nào về giá trị 10 giờ tối nói trên? Cây đó sẽ ra hoa trong các quang chu kỳ (QCK) nào sau đây?

- QCK 1: 15 giờ sáng – 9 giờ tối
- QCK 2: 10 giờ sáng – 7 giờ tối – Chiếu ánh sáng đỏ - 7 giờ tối
- QCK 3: 10 giờ sáng – 7 giờ tối – Chiếu ánh sáng đỏ xa - 7 giờ tối
- QCK 4: 10 giờ sáng – 7 giờ tối –đỏ - đỏ xa - 7 giờ tối
- QCK 5: 10 giờ sáng – 7 giờ tối –đỏ xa - đỏ - 7 giờ tối
- QCK 6: 10 giờ sáng – 7 giờ tối –đỏ xa - đỏ - đỏ xa - 7 giờ tối
- QCK 7: 10 giờ sáng – 7 giờ tối –đỏ - đỏ xa - đỏ - 7 giờ tối

http://sachxua.edu.vn

Câu 6:

a. Trong vòng tuần hoàn của người, những yếu tố nào đã hỗ trợ để máu chảy về tim?

b. Ở người, lượng oxy trong phổi chiếm 36%, trong máu chiếm 51% và ở các cơ là 13% tổng lượng oxy trong cơ thể. Ở một loài động vật có vú khác, lượng oxy ở phổi, trong máu và các cơ tương ứng là 5%, 70% và 25%. Đặc điểm phân bố oxy trong cơ thể như vậy cho biết loài động vật có vú này sống trong môi trường như thế nào? Tại sao chúng cần có đặc điểm phân bố oxy như vậy ?

c. Hai tâm thất của người có cấu tạo không giống nhau có vai trò gì?

Câu 7:

a. Giải thích tại sao khi hít vào gắng sức, các phế nang không bị nở quá sức và khi thở ra hết mức thì các phế nang không bị xẹp hoàn toàn ?

b. Giải thích vì sao bắt giun đất để trên mặt đất khô ráo thì giun sẽ nhanh chết ?

Câu 8:

a. Stress là gì? Cơ thể có những phản ứng gì khi bị Stress? Hậu quả của Stress kéo dài?

b. Nếu dùng thuốc có thành phần corticoit thì sẽ có tác hại gì?

Câu 9:

a. Vì sao các synap hoạt động về mặt hóa học lại làm cho hệ thần kinh xử lí rất linh hoạt?

b. Tại sao myelin lại có khả năng cách điện?

Câu 10:

a. Tại sao trước khi thực hành mổ lộ tim ếch chúng ta phải tiến hành hủy tủy mà không được hủy não?

b. Nêu các thao tác hủy tủy ở ếch.

c. Sau khi mổ lộ tim ếch, nhịp tim của ếch thay đổi như thế nào trong các trường hợp sau? Giải thích.

- Nhỏ adenalin 1/100 000
- Nhỏ axetincolin

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 3

Câu 1:

Cho bảng số liệu về thành phần tro trong hạt và thân cây ngô (theo % khối lượng):

Chất	Hàm lượng trong hạt	Hàm lượng trong thân
K_2O	29,8	27,2
CaO	2,2	5,7
MgO	15,5	11,4
P_2O_5	45,6	9,1
Fe_2O_3	0,8	0,8

a. Từ bảng số liệu, em có thể rút ra nhận xét gì?

b. Nếu vì một lý do nào đó mà K_2O trong đất tự nhiên giảm mạnh thì triệu chứng thể hiện ở cây ngô là gì? Hãy giải thích tại sao?

Câu 2: Khí khổng đóng trong điều kiện nào? Hãy cho biết vai trò và tác hại của việc đóng khí khổng?

Câu 3:

a. Giải thích vì sao thực vật C_4 có điểm bão hoà ánh sáng và điểm bão hoà nhiệt độ cao hơn thực vật C_3?

b. Trình bày thí nghiệm để chứng minh pha tối của quang hợp tạo ra nước?

Câu 4:

a. Nêu sự khác nhau trong chuỗi truyền điện tử xảy ra trên màng tilacoit của lục lạp và trên màng ty thể. Năng lượng của dòng vận chuyển điện tử được sử dụng như thế nào?

b. Phân biệt chiều khuếch tán của H^+ ở ty thể và lục lạp qua ATPaza.

Câu 5: Trong điều kiện nào và ở loại thực vật nào thì hô hấp sáng có thể xảy ra? Giải thích. Nếu khí hậu trong một vùng địa lý tiếp tục trở nên nóng và khô hơn thì thành phần của các loại thực vật C_3, C_4 và CAM ở vùng đó sẽ thay đổi như thế nào?

Câu 6: a. Ở giai đoạn trẻ em, nếu thừa hay thiếu GH sẽ gây ra bệnh gì? Vì sao? Nếu muốn chữa bệnh đó bằng cách tiêm GH thì cần tiêm ở giai đoạn nào? Tại sao?

b. Nếu ta đem cắt bỏ tuyến giáp của nòng nọc thì nòng nọc có biến thành ếch được không? Tại sao?

Câu 7:

a. Đặc điểm tuần hoàn máu của thai nhi có gì khác với trẻ em bình thường sau khi được sinh ra?

b. Vì sao trẻ em trong những ngày đầu mới sinh thường có biểu hiện vàng da?

Câu 8:

a. Thế nào là điện thế hoạt động? Cơ chế hình thành điện thế hoạt động?

b. Synap là gì? Liệt kê các kiểu synap và các thành phần cấu tạo nên synap hoá học.

WWW.DAYKEMQUYNHON.UCOZ.COM

http://sachxua.edu.vn

c. Tại sao xung thần kinh lại truyền qua khe synap chỉ theo một chiều?

d. Tại sao tốc độ lan truyền của điện thế hoạt động qua synap chậm hơn so với trên sợi thần kinh?

e. Chất trung gian hoá học có vai trò như thế nào trong lan truyền xung động thần kinh qua synap? Tại sao atropin lại có khả năng làm giảm đau ở người?

Câu 9: Một người bị nôn rất nhiều lần trong ngày do bị cảm. Bệnh nhân không những không giữ được nước và thức ăn đưa vào mà còn mất nhiều dịch vị.

a. Tình trạng trên gây mất cân bằng nội môi theo cách nào?

b. Các hệ cơ quan chủ yếu nào tham gia điều chỉnh lại cân bằng nội môi và các hệ cơ quan đó hoạt động như thế nào giúp đưa cân bằng nội môi trở lại bình thường?

Câu 10: Trong thí nghiệm tách sắc tố trong lá rau cải xanh bằng phương pháp sắc ký:

a. Vì sao phải tách chiết dung dịch sắc tố bằng dung dịch acetone 80%?

b. Khi dùng dung môi chạy sắc ký là hỗn hợp ete petron: etanol tỷ lệ 14: 1, sau 15 phút thấy xuất hiện trên giấy sắc ký 4 vạch màu khác nhau tương ứng với 4 nhóm sắc tố. Em hãy cho biết đó là 4 nhóm sắc tố gì? Nêu màu sắc và trật tự của các nhóm sắc tố (từ dưới lên trên). Nếu thay đổi dung môi thì vị trí các sắc tố có thay đổi không?

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 4

Câu 1: Những đặc điểm cấu tạo nào của mạch gỗ thích nghi với chức năng vận chuyển nước và các ion khoáng?

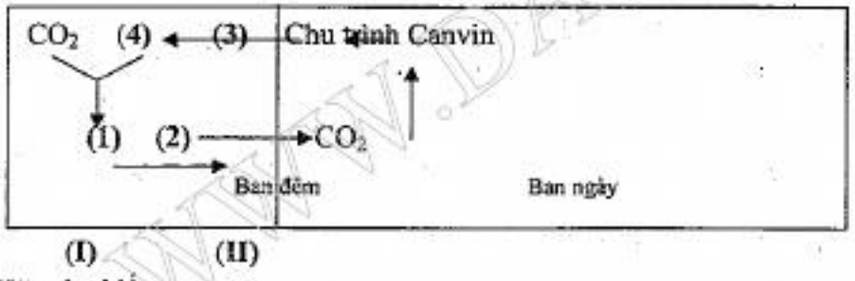
Câu 2:

a. Hãy trình bày phương pháp xác định sức trương nước (T) tối đa của một tế bào ở một mô thực vật trưởng thành.

b. Trong quá trình cố định đạm, nguyên tử H trong NH_3 có nguồn gốc từ chất nào trong các chất: glucozơ, NADPH, CH_4, H_2? Giải thích?

Câu 3: Ở cây xanh, ánh sáng được sử dụng cho quang hợp như thế nào?

Câu 4: Dưới đây là sơ đồ cố định CO_2 ở một loài thực vật:



Hãy cho biết:

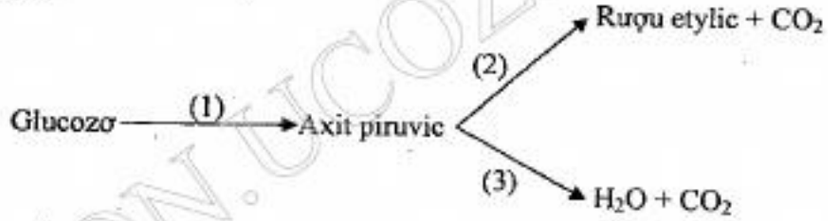
a. Tên chu trình? Chu trình đó thích nghi với điều kiện ngoại cảnh như thế nào?

b. Các chất tương ứng với các số 1, 2, 3, 4 là gì và chứa bao nhiêu nguyên tử cacbon (nguyên tử C)?

c. Vị trí xảy ra của hai quá trình này? Nếu đưa chúng về trồng nơi khí hậu ôn hòa, nhiệt độ, ánh sáng vừa phải thì chúng có tổng hợp chất hữu cơ theo con đường như trên không? Vì sao?

Câu 5:

a. Sơ đồ sau đây biểu diễn sự chuyển hóa vật chất và năng lượng trong tế bào thực vật:



Các chữ số (1), (2), (3) ứng với những quá trình nào? Viết phương trình tóm tắt của mỗi quá trình này?

b. Ở tế bào thực vật, những loại bào quan nào thực hiện chức năng tổng hợp ATP? Sự khác nhau trong quá trình tổng hợp và sử dụng ATP ở các bào quan đó?

Câu 6: Chứng minh cơ thể là một khối thống nhất và là một hệ tự điều chỉnh

Câu 7: Để tối ưu hoá hiệu quả trao đổi khí thì bề mặt hô hấp phải có những đặc điểm gì? Giải thích đặc điểm cấu tạo cơ quan hô hấp của chim thích nghi với đời sống bay lượn.

Câu 8: Giải thích cơ chế truyền tin qua synap hoá học. Tại sao mặc dù có cả synap điện lẫn synap hoá học, nhưng đại bộ phận các synap ở động vật lại là synap hoá học ?

Câu 9: Hoạt động của thận được điều tiết như thế nào trong những trường hợp sau đây

- Áp suất thẩm thấu của máu tăng cao sau bữa ăn có quá nhiều muối
- Khối lượng máu giảm do cơ thể bị mất nước.

Câu 10: Một nữ thanh niên bị bệnh phải cắt bỏ hai buồng trứng, hãy cho biết nồng độ hoocmôn tuyến yên trong máu biến động như thế nào? Chu kỳ kinh nguyệt và xương bị ảnh hưởng ra sao? Giải thích.

Câu 11: Cho một túi vải đựng hạt lúa đang nảy mầm và các dụng cụ, hóa chất đầy đủ trong phòng thí nghiệm.

a. Thiết kế một thí nghiệm để chứng minh hô hấp sinh CO_2 và tỏa nhiệt.

b. Vì sao lại sử dụng hạt lúa đang nảy mầm để tiến hành thí nghiệm?

c. Hệ số hô hấp là gì? Xác định hệ số hô hấp của các nguyên liệu sau: Axit stearic ($C_{18}H_{36}O_2$), saccaro ($C_{12}H_{22}O_{11}$), axit malic ($C_4H_6O_5$).

http://sachxua.edu.vn

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 5

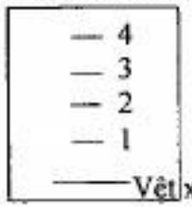
Câu 1: Có một mô thực vật mà áp suất thẩm thấu trong mỗi tế bào là 2,8 atm. Đưa mô thực vật này vào dung dịch chứa chất tan là sacarozơ có nồng độ 0,025M. Hãy cho biết khối lượng mô thực vật thay đổi như thế nào? Giải thích. Biết nhiệt độ môi trường là 27^0C.

Câu 2:

a. Mô tả quá trình chuyển hoá các protein trong đất thành các protein của thực vật.

b. Đất yếm khí có ảnh hưởng thế nào đến lượng đạm trong đất?

Câu 3: Người ta chiết rút hệ sắc tố của thực vật bậc cao bằng dung môi hữu cơ và tiến hành sắc kí trên giấy thu được sắc kí đồ như sau.



Hãy cho biết các vạch 1, 2, 3, 4 tương ứng với những loại sắc tố nào của lá? Giải thích?

Câu 4: Dựa trên đặc điểm hô hấp ở thực vật, hãy nêu cơ sở khoa học của các phương pháp bảo quản nông sản: Bảo quản lạnh, bảo quản khô và bảo quản ở nồng độ CO_2 cao.

Câu 5: Người ta làm thí nghiệm đem ngắt quãng một lần thời gian che tối tới hạn vào ban đêm của một cây bằng một loại ánh sáng, cây đó đã không ra hoa.

a. Cây đó là cây ngày dài hay ngày ngắn? Vì sao?

b. Ánh sáng sử dụng để ngắt quãng phải là loại ánh sáng nào trong ba loại sau: ánh sáng trắng, ánh sáng đỏ, ánh sáng đỏ xa? Giải thích.

Câu 6:

a. Cấu tạo của tim ảnh hưởng như thế nào đến chất lượng máu đi nuôi cơ thể?

b. Ở người, tim của một thai nhi có một lỗ giữa tâm thất trái và tâm thất phải. Trong một số trường hợp lỗ này không khép kín hoàn toàn trước khi sinh. Nếu lỗ này đã không được phẫu thuật sửa lại thì nó ảnh hưởng tới nồng độ O_2 máu đi vào tuần hoàn hệ thống của tim như thế nào?

c. Hemoglobin ở người có những dạng khác nhau tùy từng giai đoạn phát triển cá thể như thế nào? Từ đó có thể rút ra nhận xét gì?

Câu 7:

a. Dựa vào hiểu biết về cơ chế dẫn truyền xung thần kinh qua synap hãy giải thích tại sao khi ta kích thích với cường độ mạnh và tần số cao lên nhánh dây thần kinh số 10 đến tim (dây phó giao cảm) thì tim ngừng đập một thời gian ngắn, sau đó tim lại đập trở lại với nhịp đập như cũ mặc dù lúc đó nhánh dây thần kinh số 10 vẫn đang bị kích thích?

b. Hai nơron A và B có nồng độ Na^+ ở dịch ngoại bào khác nhau. Nơron B có nồng độ Na^+ ở dịch ngoại bào cao hơn so với nơron A. Nếu kích thích hai nơron này với kích thích giống nhau thì độ lớn của điện hoạt động xuất hiện ở hai nơron có giống nhau không? Tại sao?

Câu 8: Vẽ sơ đồ và giải thích cơ chế duy trì cân bằng nội môi glucozơ bằng insulin và glucagon.

Câu 9:

a. Giả sử có một loại thuốc ức chế thụ thể của HCG. Người ta cho một phụ nữ đang mang thai uống loại thuốc này để ức chế thụ thể của HCG. Hãy cho biết kết quả sẽ như thế nào trong trường hợp người phụ nữ mang thai đang ở tuần thứ 2 và đang ở tuần thứ 15 của thai kì?

b. Trong một chu kì rụng trứng, nồng độ progesteron trong máu thay đổi như thế nào? Sự tăng và giảm nồng độ progesteron có tác dụng như thế nào tới niêm mạc tử cung?

Câu 10: Có một thí nghiệm được tiến hành ngoài ánh sáng như sau:

Cho 2 cành rong tươi có kích thước tương tự nhau vào 2 ống nghiệm A và B đổ đầy nước đã đun sôi để nguội. Trên mặt nước có phủ một lớp dầu thực vật. Cho thêm vào ống A một ít natri cacbonat. Sau đó tiến hành quan sát 2 ống nghiệm một thời gian dài.

a. Sẽ quan sát được hiện tượng gì?

b. Rút ra kết luận từ 2 thí nghiệm trên.

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 6

Câu 1:

a. Hãy chỉ ra đường đi của nước từ tế bào lông hút vào mạch gỗ của rễ. Mối liên hệ giữa các con đường đó?

b. Trong một thí nghiệm với cây trồng trong dung dịch, người ta cho một chất ức chế quang hợp tan trong nước vào dung dịch nuôi nhưng cường độ quang hợp của cây không bị giảm. Vì sao?

Câu 2: Người ta lấy một cây nhỏ còn nguyên bộ rễ và nhúng bộ rễ đã rửa sạch vào dung dịch xanh mêtilen. Một lúc sau, lấy cây ra, rửa sạch bộ rễ rồi lại nhúng tiếp vào dung dịch $CaCl_2$ thì thấy dung dịch $CaCl_2$ từ không màu chuyển dần sang màu xanh. Hãy giải thích tại sao dung dịch $CaCl_2$ lại chuyển màu.

Câu 3:

a. Tại sao các phản ứng của chu trình Canvin thực hiện không trực tiếp phụ thuộc vào ánh sáng nhưng nó không thể xảy ra vào ban đêm?.

b. Cho biết chức năng của lục lạp?

- Tại sao lục lạp của thực vật bậc cao có hình bầu dục?
- Lục lạp của cây ưa sáng và cây ưa bóng có gì khác nhau?

http://sachxua.edu.vn

Câu 4:

a. Giải thích tại sao cây trồng trên đất chua và đất kiềm đều có khó khăn cho quá trình dinh dưỡng khoáng, còn đất thoáng lại tạo nhiều thuận lợi cho cây hút khoáng.

b. Nêu cơ sở khoa học của câu ca "Không lân, không vôi thì thôi trồng lạc"

Câu 5: Phân biệt hướng động và ứng động không sinh trưởng của thực vật? Cho 1 ví dụ về ứng động không sinh trưởng và giải thích cơ chế của ứng động đó?

Câu 6:

a. Vì sao ta không nên la hét, nói to...trong điều kiện độ ẩm không khí cao, lạnh và nhiều bụi?

b. So sánh thành phần khí CO_2, O_2 ở túi khí trước và túi khí sau của chim?

Câu 7: Hãy giải thích vì sao những người bị bệnh viêm khớp kéo dài thì thường bị hở van tim?

Câu 8:

a. Hầu hết các tổ chức trong cơ thể người nhận được nhiều máu hơn từ động mạch khi tâm thất co so với khi tâm thất giãn. Tuy nhiên đối với cơ tim thì ngược lại, nó nhận được máu nhiều hơn khi tâm thất giãn và nhận được ít hơn khi tâm thất co. Tại sao lại có sự khác biệt như vậy?

b. Dựa vào cơ chế truyền xung thần kinh có thể giải thích các trượng hợp sau như thế nào:

- Khi bị nhện cắn, con mồi vẫn còn sống nhưng không di chuyển được?
- Khi bị thương, đắp đá lạnh lên vết thương sẽ giảm đau.

Câu 9:

a. Nêu và giải tích chức năng của 4 loại protein huyết tương ở người.

b. Một số người bị chứng lipoprotein tỷ trọng thấp "LDL" trong huyết tương cao bất thường do nguyên nhân di truyền. Biết rằng họ có chức năng gan bình thường, rất hạn chế ăn chất béo và chỉ bị hỏng một gen. Hãy giải thích nguyên nhân gây nên chứng "LDL" cao ở những bệnh nhân trên và cho biết họ có nguy cơ bị bệnh gì?

Câu 10:

a. Nêu chiều hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở động vật ?

b. Vì sao hàng ngày phụ nữ (có chồng) uống thuốc viên tránh thai tổng hợp nhân tạo (thuốc có chứa progesteron và estrogen) giúp tránh được mang thai? Uống thuốc tránh thai tổng hợp nhân tạo có làm thay đổi nồng độ progesteron và estrogen tự nhiên (do buồng trứng sản xuất ra) hay không? Tại sao?

Câu 11: Trình bày hai thí nghiệm chứng minh tính thấm chọn lọc của tế bào sống.

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 7

Câu 1: Khi nghiên cứu áp suất thẩm thấu của dịch tế bào của một số loài cây người ta thu được số liệu sau:

Rong đuôi chó: 3,14 atm Bèo hoa dâu: 3,49 atm

Cây đậu leo: 10,23 atm Cây bí ngô: 9,63 atm

Phi lao: 19,68 atm Cây sơn: 24,08 atm

a. Có thể rút ra kết luận gì? Giải thích?

b. Có thể sắp xếp các cây vào các nhóm sinh thái khác nhau như thế nào, tại sao có sự sắp xếp như vậy?

Câu 2:

a. Giải thích vì sao cây có lá màu đỏ tía vẫn quang hợp được?

b. Giải thích tại sao khi ở ngoài ánh sáng mạnh, hàm lượng ion NO_3^- giảm?

Câu 3:

a. Hệ số hô hấp là gì?

b. Nghiên cứu hệ số hô hấp (RQ) ở một số đối tượng, người ta thu được bảng số liệu sau:

Đối tượng nghiên cứu		Hệ số hô hấp
1. Các lá khác nhau có chứa nhiều đường		1,0
2. Hạt lúa mì nảy mầm		1,0
3. Hạt cây gai nảy mầm		0,65
4. Hạt cây gai chín		1,22
5. Quả táo chín		1,0
6. Quả chanh	- Toàn bộ	1,03
	- Thịt quả	2,09
	- Vỏ quả	0,99

Từ bảng trên ta có thể rút ra những kết luận gì?

Câu 4: Hãy minh hoạ cụ thể về mối liên quan chặt chẽ giữa:

- Ánh sáng với trao đổi nitơ.
- Nhiệt độ với hấp thụ khoáng.

Câu 5: Trạng thái trẻ và già của cây là do cân bằng của hai phytohoocmon nào quyết định? Nêu các vai trò sinh lý của hai phytohoocmon đó?

Câu 6: Dựa vào hiểu biết về cơ chế điều hoà hô hấp, hãy trả lời các câu hỏi dưới đây:

a. Một người có sức khoẻ bình thường, sau khi chủ động thở nhanh và sâu một lúc thì người này lặn được lâu hơn, tại sao?

http://sachxua.edu.vn

b. Người này lặn được lâu hơn sau khi thở nhanh và sâu có thể gây ra nguy cơ xấu nào đối với cơ thể?

Câu 7:

a. Ở một người không bị bệnh về tim, hàm lượng oxy trong máu động mạch là 19 ml/100 ml máu và trong tĩnh mạch là 14 ml/100 ml máu. Trong 1 phút, người này tiêu thụ 250 ml oxy (O_2) nếu nhịp tim 80 lần/phút thì năng suất tim của người này là bao nhiêu?

b. So sánh giữa phế nang ở phổi với cầu thận về cấu trúc và chức năng?

Câu 8: Tế bào thần kinh mực ống có giá trị điện thế nghỉ là -70mV. Hãy cho biết điện thế nghỉ và điện thế hoạt động thay đổi như thế nào trong các trường hợp thí nghiệm sau? Giải thích.

a. Tế bào thần kinh giảm tính thấm đối với ion K^+.

b. Kênh Na^+ luôn mở.

Câu 9: Thể vàng là gì? Chức năng của thể vàng.

Câu 10:

a. Vì sao phụ nữ mang thai dễ bị sảy thai vào tháng thứ ba của thai kỳ?

b. Hãy giải thích vì sao khi phụ nữ dùng thuốc tránh thai thì

- không có hiện tượng trứng chín và rụng trứng.
- vẫn có kinh nguyệt đều đặn.

Câu 11. Marey tiến hành một thí nghiệm như sau: Dùng một bình nước treo ở một độ cao không đổi, nối vào một ống cao su rồi chia thành 2 nhánh: một nhánh nối vào ống thủy tinh, nhánh kia nối vào ống cao su, cho chảy vào 2 lọ. Dùng một kẹp, kẹp nhịp nhàng vào ống cao su ở gốc cho nước chảy vào 2 lọ theo từng đợt.

a. Nêu hiện tượng xảy ra trong hai lọ.

b. Thí nghiệm trên chứng minh điều gì ?

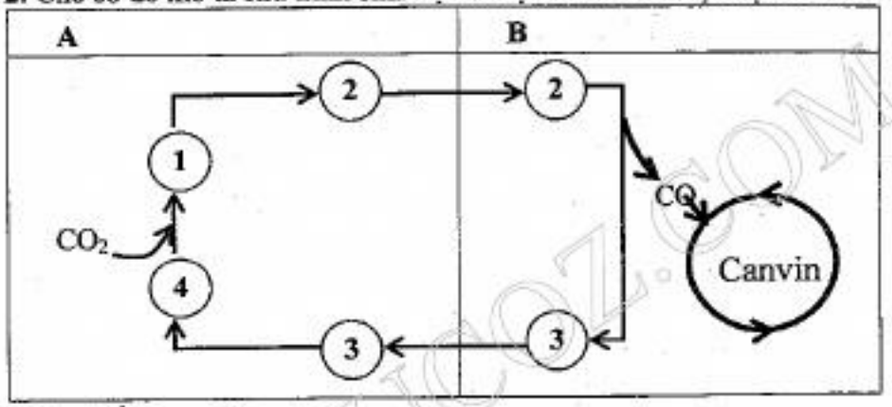
ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 8

Câu 1:

a. Trình bày sự biến đổi đạm hữu cơ thành đạm vô cơ trong đất.

b. Tại sao cây cần rất ít nguyên tố vi lượng nhưng nếu thiếu nguyên tố vi lượng thì năng suất sẽ giảm mạnh? Cho vài ví dụ cụ thể sự cần thiết của các nguyên tố vi lượng đó (Fe, Mn, Zn...)?

Câu 2: Cho sơ đồ mô tả chu trình sinh học ở một nhóm loài thực vật như sau:



Hãy cho biết:

a. Tên gọi của chu trình, tên gọi của nhóm thực vật có chu trình đó.

b. Tên gọi thích hợp của A, B.

c. Các chất tương ứng với 1, 2, 3, 4 là gì? Mỗi chất có chứa bao nhiêu nguyên tử cacbon?

d. Đặc điểm của nhóm thực vật có chu trình sinh học đó.

Câu 3:

a. Tại sao nồng độ CO_2 thấp vẫn không gây hiện tượng hô hấp sáng ở thực vật C_4, nhưng lại gây hô hấp sáng ở thực vật C_3?

b. Sắp xếp các quá trình sau đây theo thứ tự trong quá trình quang hợp:

I. Tạo gradien pH bằng cách bơm proton qua màng tilacoit.

II. Cố định CO_2 trong chất nền lục lạp.

III. Khử các phân tử $NADP^+$.

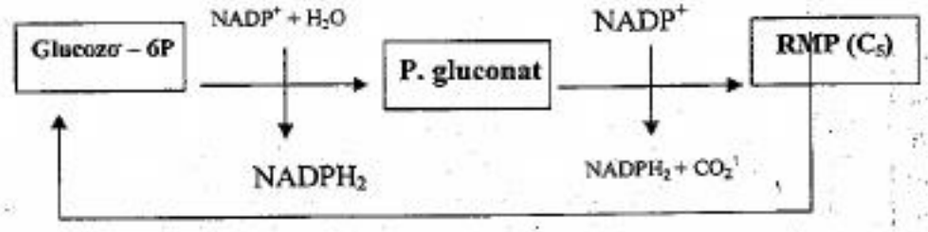
IV. Lấy điện tử từ các phân tử diệp lục liên kết màng.

Câu 4:

a. Tại sao sự vận chuyển auxin trong cơ thể thực vật gọi là "vận chuyển phân cực"? Làm thế nào để xác định điều đó?

b. Những quá trình sinh lý nào chịu ảnh hưởng của vận chuyển phân cực? Lấy ví dụ minh họa?

Câu 5: Quan sát sơ đồ sau đây và trả lời các câu hỏi:



http://sachxua.edu.vn

a. Sơ đồ trên biểu diễn quá trình gì?

b. RMP là gì? Đây là quá trình hiếu khí hay kị khí? Vì sao?

c. Ý nghĩa của chu trình này?

Câu 6:

a. Tại sao mang cá chỉ thích nghi với hô hấp ở dưới nước? Tại sao ở trên cạn cá sẽ bị chết?

b. Côn trùng thực hiện sự trao đổi khí như thế nào ?

Câu 7:

a. Đặc điểm hình thái và cấu tạo của hồng cầu như thế nào để thích nghi với chức năng vận chuyển oxy và CO_2?

b. Tuần hoàn kép có lợi gì so với tuần hoàn đơn?

Câu 8:

a. Tại sao thiếu iôt gây ra bệnh bướu cổ, cơ thể chịu lạnh kém?

b. Dậy thì ở trẻ em nam và nữ là do tác động của hoocmôn nào?

Câu 9:

a. Vì sao phụ nữ ở giai đoạn tiền mãn kinh và mãn kinh thường dễ bị loãng xương?

b. So sánh tác dụng của hooc môn glucocortioid của vỏ thượng thận và hooc môn adrenalin của tuỷ thượng thận lên đường huyết.

Câu 10: Tiến hành thí nghiệm như sau:

Chọn hai lá cây cùng loại đã để 48 giờ trong tối, một lá được chiếu ánh sáng đơn sắc màu đỏ, một lá được chiếu ánh sáng đơn sắc màu xanh tím. Sau đó, nhuộm màu cả hai lá bằng iốt. Hãy cho biết

a. Mục đích của thí nghiệm.

b. Vì sao phải để lá cây trong tối trước khi làm thí nghiệm?

c. Hiện tượng thí nghiệm và giải thích hiện tượng.

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 9

Câu 1: Ở một số cây trồng như bông, đậu, cà chua,... nông dân ta thường hay bấm ngọn thân chính. Biện pháp đó ảnh hưởng đến sự sinh trưởng ở cây như thế nào? Auxin có vai trò gì trong biện pháp đó?

Câu 2:

a. Trong tế bào bao bó mạch của thực vật C_4 chỉ có PSI (không có PSII) có tác động lên nồng độ O_2. Điều đó có ý nghĩa gì đối với cây?

b. Người ta ngâm lục lạp vào trong dung dịch axit có pH = 4. Sau khi xoang tilacoit đạt pH = 4 thì chuyển lục lạp vào dung dịch kiềm có pH = 8. Sau đó thấy lục lạp tổng hợp được ATP trong tối. Em hãy giải thích hiện tượng này.

c. Trong một thí nghiệm ở thực vật C_3, người ta thấy: khi tắt ánh sáng hoặc giảm nồng độ CO_2 đến 0% thì có một chất tăng và một chất giảm. Hãy cho biết tên của hai chất đó và vì sao lại có sự tăng giảm như vậy?

Câu 3:

a. Điều kiện để một sinh vật có khả năng sử dụng trực tiếp nitơ tự do trong không khí?

b. Tại sao khi thiếu ánh sáng kéo dài thì quá trình đồng hoá nitơ ở thực vật cũng bị đình trệ?

Câu 4:

a. Trong chuỗi truyền điện tử ở hô hấp ty thể, các điện tử từ $FADH_2$ và NADH đi qua các cytocrom giải phóng năng lượng để tổng hợp ATP như thế nào?

b. Sự thiếu oxy có ảnh hưởng như thế nào lên quá trình này?

Câu 5:

a. Cắt hai đỉnh của cây hướng dương, sau đó bôi một lớp bột chứa axit indol axetic lên vết cắt của một trong hai cây. Sau một thời gian quan sát thấy chỉ một trong hai cây mọc chồi nách. Hãy giải thích hiện tượng trên. Qua đó nêu ý nghĩa của biện pháp ngắt ngọn trong sản xuất nông nghiệp?

b. Giải tích tác dụng của hoocmon thực vật tới việc làm rụng cành cây trong bóng râm do đó cây phân cành muộn và ít hơn cây trồng nơi quang đãng.

Câu 6. Hai người bạn, một người sống ở vùng núi cao và một người sống ở vùng đồng bằng. Nếu hai người này gặp nhau và chơi thể thao cùng nhau thì hoạt động của tim, phổi có khác nhau hay không? Giải thích.

Câu 7:

a. Trình bày cách ghi điện thế nghỉ và cơ chế hình thành điện thế nghỉ.

b. Vẽ sơ đồ điện thế hoạt động và điền tên vào các giai đoạn của điện thế hoạt động.

Câu 8:

a. Tốc độ lan truyền xung thần kinh trên dây thần kinh giao cảm và dây thần kinh đối giao cảm khác nhau như thế nào? Giải thích?

b. Endorphin là một chất do não người sinh ra, có tác dụng giảm đau, giảm căng thẳng. Morphin là một loại hợp chất tự nhiên có tác dụng tương tự endorphin. Người ta dùng morphin làm thuốc giảm đau trong y tế, thuốc này đồng thời gây nghiện. Hãy giải thích cơ chế giảm đau và cơ chế gây nghiện của morphin.

Câu 9: Ưu và nhược điểm của đẻ trứng và đẻ con?

Câu 10: Giải thích cách thức sử dụng insulin cho người bị bệnh đái tháo đường? Người ta chiết suất từ tảo biển một loại tinh chất có hiệu quả điều trị cao đối với người bị đái tháo đường type II. Hãy giải thích vai trò của loại tinh chất này?

http://sachxua.edu.vn

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 10

Câu 1:

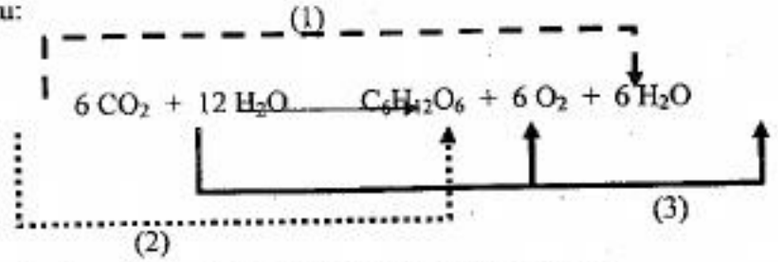
a. Cấu trúc của tế bào nội bì, tế bào lông hút có cấu tạo phù hợp với chức năng như thế nào?

b. Quá trình trao đổi nước ở thực vật CAM có đặc điểm gì khác với các nhóm thực vật khác? Giải thích tại sao đặc điểm đó là cần thiết với thực vật CAM.

Câu 2: Tại sao khi bón đạm nitrat cho rau, sau đó sử dụng ngay làm thức ăn thì thường có hại cho sức khỏe?

Câu 3:

a. Một bạn học sinh đã viết phương trình tổng quát về quang hợp ở cây xanh như sau:



Cách viết này chưa đúng ở chỗ nào? Hãy chữa lại cho đúng?

b. Người ta đã làm một thí nghiệm như sau: Đặt một cây thực vật C_3 và một cây thực vật C_4 (kí hiệu cây A và B) vào một nhà kính được chiếu sáng với cường độ thích hợp, được cung cấp đầy đủ CO_2 và có thể điều chỉnh nồng độ O_2 từ 0% đến 21%. Tiến hành theo dõi cường độ quang hợp và kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng sau:

Hàm lượng O_2 (%)	Cường độ quang hợp (mg CO_2 / dm^2.giờ)	
	Cây A	Cây B
21%	25	40
0%	40	40

Em hãy cho biết cây A thuộc thực vật C_3 hay C_4? Giải thích.

Câu 4: Lấy hai phần, mỗi phần 10g hạt khô. Phần thứ nhất sấy khô ở 100°C để xác định khô tuyệt đối và được 8,8g. Phần thứ 2 cho vào cát ẩm, một tuần sau rửa sạch, xác định trọng lượng tươi của mầm được 21,7g và sấy khô được 7,0g. Nguyên nhân dẫn tới sự thay đổi trọng lượng tươi và khô khi nảy mầm? Có những yếu tố nào chi phối quá trình biến đổi khi hạt nảy mầm?

Câu 5. Dựa vào hiểu biết về thụ tinh kép, hãy cho biết

a. Ở một loài thực vật hạt kín, lấy hạt phấn của cây có kiểu gen AA thụ phấn cho cây có kiểu gen aa. Hãy xác định kiểu gen của phôi, nội nhũ, tế bào thịt quả.

b. Trình bày cơ chế tạo quả không hạt.

Câu 6:

a. Tại sao huyết áp lại giảm dần trong hệ mạch?

b. Giải thích sự biến đổi vận tốc máu trong hệ mạch.

Câu 7:

a. Một người trưởng thành có tần số tim là 75 nhịp/phút, thể tích tâm thu là 70ml. Sau một thời gian dài luyện tập thể thao, tần số tim của người đó là 60 nhịp/phút. Hãy xác định thời gian một chu kì tim, thời gian hoạt động và thời gian nghỉ của tim trong 1 phút trong hai trường hợp (trước và sau luyện tập thể thao).

b. Để tăng lưu lượng tim thì tăng nhịp tim hay tăng thể tích tâm thu có lợi cho cơ thể hơn?

Câu 8:

a. Vì sao sản phẩm bài tiết của chim bay có nồng độ urê, uric rất cao? Đặc điểm này có lợi gì cho hoạt động sống của chúng?

b. Hãy giải thích hiệu ứng Bohr và hiện tượng tràn clorit.

Câu 9: Cảm giác khát sẽ xảy ra khi nào?

Câu 10: Cho các vật liệu và dụng cụ thí nghiệm sau: 1 tủ ấm, 4 ống nghiệm, 1 lọ axit piruvic, 1 lọ glucozơ, 1 lọ chứa dịch nghiền tế bào, 1 lọ chứa ty thể và 1 máy phát hiện CO_2. Hãy tiến hành 1 thí nghiệm để chứng minh hô hấp là quá trình thải CO_2. Giải thích kết quả thí nghiệm?

B. ĐÁP ÁN CÁC ĐỀ ÔN LUYỆN

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 1

Câu 1: Nhiệt độ quá thấp làm tổn thương bộ rễ, dẫn tới rễ không thể hút được nước và ion khoáng → Làm mất cân bằng nước → Cây mạ bị héo, sau đó bị chết.

Khi nhiệt độ thấp thì sức hút nước giảm là vì:

- Nhiệt độ thấp làm cho độ nhớt của chất nguyên sinh và nước đều tăng, đồng thời tính thấm của chất nguyên sinh giảm dẫn đến cản trở sự xâm nhập và vận động của nước vào rễ.

- Hô hấp rễ giảm nên thiếu năng lượng cho hút nước tích cực.

- Sự thoát hơi nước của cây giảm làm giảm động lực quan trọng cho dòng mạch gỗ.

- Giảm khả năng sinh trưởng của rễ, nhiệt độ quá thấp hệ thống lông hút bị chết và rất chậm phục hồi.

http://sachxua.edu.vn

Các biệp pháp kỹ thuật để chống rét cho cây mạ:

- Che chắn bằng nilông (polyetilen) để ngăn chặn gió. Vì gió làm mất nhiệt nhanh và gió làm tăng tốc độ thoát hơi nước.

- Bón tro bếp để giữ ẩm và giữ ấm cho gốc mạ và cung cấp nguyên tố kali. Khi có kali sẽ thúc đẩy quá trình chuyển hoá để sinh nhiệt.

- Không gieo mạ vào giai đoạn thời tiết có đợt rét đậm, rét hại.

Câu 2:

a. Ở đa số các loài cây, số lượng khí khổng ở biểu bì dưới thường nhiều hơn số lượng khí khổng ở biểu bì trên mà cây ngô thì không như vậy là vì lá ngô mọc đứng, còn ở các lá khác thì mọc ngang.

- Khi lá mọc nằm ngang so với thân cây thì mặt trên của lá được ánh sáng buổi trưa chiếu sáng trực tiếp. Do ánh sáng lúc ban trưa có cường độ cực mạnh và chiếu trực tiếp nên biểu bì lá dày và gần như không có khí khổng (Vì nếu có khí khổng thì ánh sáng mạnh làm mất nước nhanh dẫn tới khí khổng đóng làm ngăn cản thoát hơi nước). Do vậy, ở những loài cây này, thường chỉ có mặt dưới mới có khí khổng.

- Khi lá mọc đứng thì không chịu tác động trực tiếp của ánh sáng mạnh lúc ban trưa và cả hai mặt của lá đều chịu tác động tương đương nhau của ánh sáng. Do vậy cả hai mặt của lá đều có khí khổng.

b. Tỉ lệ diện tích khí khổng trên diện tích lá là rất nhỏ nhưng lượng nước bốc hơi qua khí khổng lại rất lớn, vì:

- Sự thoát hơi nước diễn ra theo cơ chế hiệu quả mép (các phân tử nước ở mép của thành mạch bốc hơi nhanh hơn các phân tử nước ở các vị trí giữa). Vì vậy mặc dù tổng diện tích của khí khổng bé nhưng số lượng khí khổng rất lớn nên tổng chu vi của khí khổng thì cực lớn → lượng nước thoát ra lớn.

- Các phân tử nước khi đi qua khí khổng hoàn toàn tự do, trong khi các phân tử nước khi đi qua bề mặt lá thì bị lớp cutin của biểu bì lá ngăn cản. Điều này đã hạn chế sự thoát nước qua cutin của bề mặt lá.

c. Sự vận chuyển liên tục của nước trong mạch gỗ phụ thuộc vào:

- Lực liên kết giữa các phân tử nước trong mạch gỗ. Lực này được hình thành do liên kết hiđrô giữa các phân tử nước phân cực.

- Lực hút của thoát hơi nước ở lá đã kéo dòng nước liên tục từ rễ lên lá.

- Lực đẩy của áp suất rễ cũng góp phần đẩy nước từ rễ lên lá.

Nhờ 3 lực phối hợp đó, dòng nước trong mạch gỗ có thể dẫn lên cao hàng chục, hàng trăm mét.

* Các yếu tố làm ảnh hưởng tới sự liên tục của cột nước trong mạch gỗ:

+ Do áp suất rễ (khoảng 3 – 4 atm). Nếu không có áp suất rễ (ví dụ khi rễ thiếu O_2) thì sẽ không tạo được dòng nước từ rễ lên lá.

+ Do thoát hơi nước ở lá (khoảng 30 – 40 atm), là nhân tố chính kéo cột nước liên tục đi lên.

+ Do sự xuất hiện bọt khí làm ngắt quãng dòng nước:

Một bọt khí trong mạch sẽ làm đứt gãy sự liên tục của dòng nước, một số phân tử nước bị tách xa khỏi cầu hiđrô. Nước ở phần trên của bọt khí có thể dâng cao lên nhưng sẽ không có các phân tử nước thay thế vào, các phân tử nước ở dưới bọt khí bị gãy do lực kết bám bị ngừng trệ. Dòng nước qua mạch gỗ không thể chuyển vận xa hơn nữa. Nước từ đất không lên lá được.

Câu 3:

- Dứa là loài thực vật C_4. Thực vật C_4 có 2 loại lục lạp là lục lạp ở tế bào mô giậu và lục lạp ở tế bào bao bó mạch (tế bào bao quanh mạch dẫn của lá).

- Sự phù hợp về vị trí, cấu trúc và chức năng giữa hai loại lục lạp đó:

Đặc điểm	Lục lạp của tế bào mô dậu	Lục lạp của tế bào bao bó mạch
Vị trí phù hợp chức năng	Lớp tế bào mô giậu nằm phía dưới biểu bì lá, gần khí khổng, thuận lợi cho việc cố định CO_2 sơ cấp và thải O_2. Lục lạp mô dậu thực hiện pha sáng để tổng hợp NADPH và ATP nên nằm ở phía dưới lớp biểu bì sẽ nhận được nhiều ánh sáng cho pha sáng hoạt động.	Nằm bao quanh bó mạch thuận lợi cho việc vận chuyển sản phẩm quang hợp. Lục lạp của tế bào bao bó mạch là nơi diễn ra chu trình Canvin với hệ enzim của pha tối nên nằm sâu phía dưới thịt lá sẽ giảm tác động bất lợi của nhiệt độ cao, ánh sáng mạnh. (vì vậy thực vật C_4 có điểm bão hoà nhiệt độ và ánh sáng rất cao).
Cấu trúc phù hợp chức năng	- Hạt grana rất phát triển, có cả hệ quang hoá PS I và PS II, thực hiện chuỗi phản ứng sáng tạo nhiều nguyên liệu cho pha tối cung cấp cho lục lạp của tế bào bao bó mạch. - Có hệ enzim cố định CO_2 sơ cấp (chu trình C_4). Không diễn ra chu trình Canvin, không có enzym RUBICOS.	- Hạt grana kém phát triển, chỉ có PS I, thực hiện chuỗi phản ứng sáng tạo nhiều nguyên liệu ATP bù lại lượng ATP hao hụt do quá trình cố định CO_2 sơ cấp. Không có PS II nên nồng độ O_2 ở lục lạp bao bó mạch thấp → không xảy ra hô hấp sáng. - Không có hệ enzim chu trình C_4, có hệ enzim thực hiện chu trình Canvin tổng hợp chất hữu cơ.

Câu 4:

- Hô hấp tạo ra ATP để cung cấp năng lượng cho quá trình hút khoáng chủ động. Hô hấp tạo ra các sản phẩm trung gian là các axit xêto để làm nguyên liệu đồng hoá các nguyên tố khoáng do rễ hút lên.

http://sachxua.edu.vn

- Hô hấp tạo ra các chất khử như $FADH_2$, NADH để cung cấp cho quá trình đồng hoá các nguyên tố khoáng.

- Quá trình hút khoáng sẽ cung cấp các nguyên tố khoáng để tế bào tổng hợp các chất, trong đó có các enzim. Các enzim tham gia xúc tác cho các phản ứng của quá trình hô hấp.

- Quá trình hút khoáng sẽ cung cấp các nguyên tố để tổng hợp các chất. Quá trình tổng hợp các chất sẽ sử dụng các sản phẩm của quá trình hô hấp, do đó làm tăng tốc độ của quá trình hô hấp tế bào.

Câu 5:

a.

- Hooc môn nói trên là gibberelin. Hooc môn này có các chức năng: Kéo dài thân, sinh trưởng quả và phá vỡ trạng thái ngủ giúp hạt nảy mầm.

- Cây không sản xuất đủ hooc môn gibberelin và gen bị đột biến có sản phẩm điều khiển quá trình tổng hợp gibberelin. Trường hợp này xảy ra với dòng đậu đột biến a.

- Cây bị đột biến làm hỏng thụ thể tiếp nhận hooc môn gibberelin hoặc hỏng các protein tham gia vào đường dẫn truyền tín hiệu của tế bào dẫn đến tế bào không đáp ứng được với gibberelin. Đó là trường hợp của dòng đậu đột biến b.

- Cây cao bình thường khi xử lý gibberelin vẫn không cao thêm có thể là do đã sản xuất đủ lượng gibberelin nên có bổ sung thêm gibberelin cũng không có tác dụng làm tăng chiều cao cây.

b. Thí nghiệm:

- Tách chiết và xác định lượng gibberelin từ dòng đậu đột biết a nếu hàm lượng gibberelin quá thấp so với hàm lượng hooc môn ở cây bình thường (nếu sự sai khác này đáng tin cậy về mặt thống kê) thì giả thuyết nêu ra là đúng.

- Tách chiết gibberelin từ dòng đậu đột biến b nếu kết quả cho thấy hàm lượng tương tự như ở dòng đậu bình thường thì dòng b đã bị hỏng thụ thể hoặc các thành phần của con đường dẫn truyền tín hiệu.

- Dòng đậu đột biết a được chia thành 2 lô: lô 1 gồm 50 cây được xử lý hàm lượng gibberelin như trong thí nghiệm ban đầu làm cho cây cao bình thường (đây là lô đối chứng) và lô 2 (lô thực nghiệm) cũng với số lượng cây như lô 1, các cây đậu được xử lý hàm lượng gibberelin cao gấp đôi so với hàm lượng gibberelin dùng để xử lý lô 1.

- Điều kiện đất trồng và ngoại cảnh trong lô thí nghiệm và đối chứng là y hệt nhau ngoại trừ liều lượng hooc môn. Nếu kết quả thí nghiệm cho thấy chiều cao trung bình của các cây ở lô thí nghiệm và lô đối chứng là tương đương nhau (sai khác không có ý nghĩa thống kê) thì giả thuyết cho rằng cây cao bình thường đã sản xuất đủ lượng gibberelin là đúng.

Câu 6:

Hoạt động tiêu hoá protein trong ruột người do 7 loại enzim xúc tác. Đó là:

- Enzim pepsin: Do chính tế bào của dạ dày tiết ra, có chức năng phân cắt các chuỗi polipeptit thành các đoạn peptit ngắn. Ở dạ dày, protein có trong thức ăn được HCl làm biến tính và dãn xoắn trở về cấu trúc bậc 1, bậc 2. Dưới tác dụng của enzim pepsin đã thuỷ phân liên kết peptit và cắt chuỗi polipeptit thành các đoạn peptit.

- Enzim tripxin: Do tuỵ tiết ra, có chức năng cắt liên kết peptit ở các axit amin kiềm như axit amin Arg, lyzin (cắt ở đầu nhóm COOH). Mặt khác tripxin có chức năng hoạt hoá enzim chimotripxin và procacboxypeptidaza. Vì vậy trong hoạt động tiêu hoá protein, tripxin là loại enzim quan trọng nhất (vì nó vừa làm nhiệm vụ xúc tác cho các phản ứng thuỷ phân liên kết peptit, vừa có nhiệm vụ hoạt hoá một số loại enzim khác).

- Enzim chimotripxin: Do tuỵ tiết ra, có chức năng thuỷ phân liên kết peptit ở các axit amin có vòng thơm như phenylalanin, tiroxyn.

- Enzim cacboxypeptitdaza: Do tuyến tuỵ tiết ra, có chức năng thuỷ phân các liên kết peptit từ đầu C (đầu phía có nhóm COOH của chuỗi polipeptit).

- Enzim aminopeptitdaza do tuyến ruột tiết ra, có chức năng thuỷ phân các liên kết peptit từ đầu N (đầu phía có nhóm NH_2 của chuỗi polipeptit).

- Enzim tripeptitdaza do tuyến ruột tiết ra, có chức năng thuỷ phân liên kết peptit của các đoạn peptit chỉ có 3 axit amin.

- Enzim dipeptitdaza do tuyến ruột tiết ra, có chức năng thuỷ phân liên kết peptit của các đoạn peptit chỉ có 2 axit amin.

Câu 7:

a. Hiện tượng hình thành thêm một số nơron mới ở người già là do sự phân chia và biệt hóa của một số tế bào gốc tồn tại ở vùng dự trữ tế bào gốc của phôi chứ không phải do sự phân chia của các nơron thần kinh. Sự hình thành thêm một số nơron mới làm tăng khả năng phát triển tư duy ở những người đặc biệt này.

b. Hầu hết tập tính của động vật bậc thấp là tập tính bẩm sinh là vì:

- Động vật bậc thấp có hệ thần kinh dạng lưới hoặc dạng chuỗi hạch. Ở các hệ thần kinh dạng này có số lượng tế bào thần kinh ít, cấu tạo của hệ thần kinh đơn giản nên khả năng học tập và rút kinh nghiệm kém.

- Động vật bậc thấp thường có tuổi thọ ngắn nên ít có thời gian học tập và rút kinh nghiệm. Vì vậy rất ít có tập tính học được.

- Tuy nhiên, ở động vật bậc thấp cũng có một số tập tính nhưng các tập tính này đều mang tính bẩm sinh, do di truyền và đã được hình thành trong quá trình tiến hoá của loài.

http://sachxua.edu.vn

Câu 8:

- Trong 3 thí nghiệm đó thì chỉ có thí nghiệm 1 mới gây nên sự thay đổi đồ thị từ A sang B

- Giải thích:

+ Ở thí nghiệm 1: Giảm K^+ → làm giảm chênh lệch điện thế ở 2 bên màng, giảm giá trị tuyệt đối của điện thế nghỉ (từ 70mV còn 50mV) và điện thế hoạt động.

+ Ở thí nghiệm 2: Tăng K^+ làm tăng giá trị điện thế nghỉ và điện thế hoạt động.

+ Ở thí nghiệm 3: Giảm cường độ kích thích chỉ làm giảm tần số xung thần kinh.

Câu 9: Có 4 loại hooc môn tham gia điều hoà lượng đường (glucozơ) trong máu, đó là insulin, glucagon, adrenalin, nhóm ACTH và coctizol. Vai trò của các loại hooc môn đó là:

- Hooc môn insulin: có tác dụng trong việc vận chuyển glucozơ vào trong tế bào. Insulin làm giảm glucozơ máu bằng các cách sau:

Insulin làm tăng cường hoạt động của các kênh protein vận chuyển glucozơ trên màng tế bào gan và màng tế bào cơ để các loại tế bào này tăng cường hấp thụ glucozơ từ máu làm giảm lượng đường trong máu. Khi glucozơ đã đi vào tế bào thì insulin có tác dụng kích thích chuyển hoá như sau:

+ Tại gan: tăng chuyển glucozơ thành glicogen.

+ Tại mô mỡ: tăng chuyển glucozơ thành mỡ và thành một số loại axit amin.

+ Tại cơ: tăng cường chuyển glucozơ thành glucozơ - 6 - photphat để chất này đi vào đường phân hoặc chất này tổng hợp thành glicogen dự trữ.

- Hooc môn adrenalin và glucagon: có tác dụng tăng đường huyết bằng cách chuyển hóa glicogen thành glucozơ (xảy ra ở tế bào gan và cơ).

- Hooc môn ACTH và coctizol: (ACTH gây tác động tiết coctizol nên có vai trò gián tiếp trong việc điều hòa đường huyết). Coctizol có tác dụng làm tăng đường huyết bằng cách huy động phân giải protein, axit lactic, axitamin cùng nhiều chất khác và chuyển hóa thành glucozơ (diễn ra ở tế bào gan), do đó nếu gan đã cạn glicogen thì coctizol có vai trò trong việc làm tăng lượng đường huyết bằng cách tăng cường chuyển hóa.

Câu 10:

*** Giả thuyết 1:** Tế bào đó bị hỏng bộ khung xương tế bào nên không đẩy được các bóng xuất bào ra khỏi tế bào.

Giả thuyết 2: Tế bào không bị hỏng bộ khung xương nhưng gen quy định chức năng tổng hợp protein xuất bào bị bất hoạt.

*** Thí nghiệm chứng minh giả thuyết:**

Nguyên tắc của thí nghiệm kiểm chứng: Khung xương tế bào còn có vai trò hình thành thoi tơ vô sắc khi phân bào nên nếu không có khung xương thì sẽ cản trở phân bào. Không phân bào thì số lượng tế bào không tăng lên.

Thí nghiệm: Lấy 1 tế bào bình thường và 1 tế bào bị hỏng khung xương nuôi cấy trong môi trường dinh dưỡng. Sau 1 thời gian quan sát:

+ Nếu tế bào bị hỏng bộ khung xương tế bào thì sẽ không xảy ra quá trình phân chia tế bào nên số lượng tế bào không tăng lên. → Giả thuyết 1 đúng.

+ Nếu vẫn có sự tăng số lượng tế bào thì chứng tỏ bộ khung xương tế bào không bị hỏng → Giả thuyết 1 bị sai.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 2

Câu 1:

- Có 3 lực đẩy nước từ rễ lên lá, đó là lực thoát hơi nước của lá (động cơ phía trên), lực đẩy của áp suất rễ (động cơ phía dưới), lực trung gian giữa các phân tử nước với nhau và giữa phân tử nước với thành mạch dẫn. Qua bảng số liệu ta thấy có mối liên quan rất chặt chẽ giữa lượng nước thoát ra với lượng dịch mà gốc cây tiết ra. Ở cây cà chua có lượng nước thoát ra lớn nhất thì lượng dịch tiết ra cũng lớn nhất.

- Cây cà chua và cây khoai tây đều có lượng dịch tiết ra như nhau (0,06ml) nhưng lượng nước thoát ra khác nhau (cây khoai tây là 8,4ml; cây cà chua là 10,5ml) chứng tỏ lượng nước thoát ra chủ yếu phụ thuộc vào động cơ phía trên (lực hút do thoát hơi nước của lá).

Câu 2:

a. Vai trò sinh lý của K đối với cây:

- Điều chỉnh các đặc tính lý hóa của keo nguyên sinh chất. Nguyên tố kali điều chỉnh các đặc tính lí hoá của keo nguyên sinh tế bào bằng cách điều chỉnh trạng thái hút nước thông qua việc quy định áp suất thẩm thấu của tế bào. Nếu lượng ion K^+ trong tế bào tăng lên thì áp suất thẩm thấu tăng → Tế bào hút nước làm giảm độ nhớt của chất nguyên sinh trong tế bào.

- Điều chỉnh sức trương của tế bào, điều chỉnh đóng mở khí khổng. Khi kênh protein K^+ mở thì ion K^+ sẽ khuếch tán ra khỏi tế bào làm giảm áp suất thẩm thấu của tế bào làm cho tế bào mất nước → khí khổng đóng.

- Điều chỉnh dòng vận chuyển các chất hữu cơ trong mạch rây.

- Hoạt hóa nhiều enzym tham gia các quá trình trao đổi chất trong cây, đặc biệt là các enzym trong pha tối quang hợp, enzim trong chu trình Krebs của hô hấp tế bào.

- Điều chỉnh sự vận động ngủ của lá ở một một số loài cây.

b. - Phân kali có hiệu quả tốt nhất đối với những cây trồng mà sản phẩm thu hoạch chứa nhiều gluxit như lúa, ngô, mía, khoai, sắn,... Đối với những loại cây trồng này, bón K là tối cần thiết để đạt năng suất và chất lượng cao. Vì nguyên tố kali là thành phần của các enzim trong pha tối quang hợp và trong chu trình Krebs của hô hấp. Đặc biệt nó tham gia vào quá trình chuyển hoá nên những loại cây cần nhiều gluxit thì cần nhiều nguyên tố kali.

http://sachxua.edu.vn

- Bón K vào giai đoạn cây trồng hình thành cơ quan kinh tế (hình thành bông ở lúa, hình thành củ ở khoai, sắn,...) vì K làm tăng quá trình vận chuyển các chất hữu cơ, tích lũy về cơ quan dự trữ nên sẽ làm tăng năng suất kinh tế.

c. Trong chế phẩm vi lượng cho cây họ đậu, nguyên tố Mo là nguyên tố vi lượng chủ đạo và không thể thiếu được. Vì:

- Mo có vai trò rất quan trọng trong việc trao đổi nitơ do nó cấu tạo nên enzim nitrareductaza, nitrogenaza.

- Nếu thiếu Mo sẽ gây ức chế quá trình cố định đạm của vi sinh vật cố định đạm làm cho cây thiếu đạm dẫn tới cây còi cọc và chết.

Câu 3: Trong môi trường có khí hậu khô nóng của vùng nhiệt đới thì thực vật C_3 có năng suất thấp hơn rất nhiều so với thực vật C_4 là vì cây C_4 có điểm bão hòa ánh sáng cao, điểm bão hòa nhiệt độ cao và không có hô hấp sáng:

- Thực vật C_3 có điểm bão hoà ánh sáng thấp (chỉ bằng 1/3 ánh sáng toàn phần) nên khi môi trường có cường độ ánh sáng càng mạnh thì cường độ quang hợp của cây C_3 càng giảm. Trong khi đó cường độ ánh sáng càng mạnh thì cường độ quang hợp của cây C_4 càng tăng (Cây C_4 chưa xác định được điểm bão hoà ánh sáng).

- Điểm bão hoà nhiệt độ của cây C_4 cao hơn cây C_3. Khi môi trường có nhiệt độ trên 25^0C thì cường độ quang hợp của cây C_3 giảm dần trong khi cây C_4 lại quang hợp mạnh nhất ở nhiệt độ 35^0C.

- Thực vật C_3 có hô hấp sáng làm tiêu phí mất 30 đến 50% sản phẩm quang hợp, còn thực vật C_4 không có hô hấp sáng.

Vì vậy ở môi trường nhiệt đới thì cường độ quang hợp của cây C_4 luôn cao hơn rất nhiều lần so với cường độ quang hợp của cây C_3.

Câu 4:

a. Khi làm giá đỗ người ta thường sử dụng nước sạch (có ít chất khoáng) nhằm mục đích ngăn cản sự phát triển rễ, tập trung vào phát triển trụ mầm làm cho giá dài và mập. Nguồn chất dinh dưỡng trong trường hợp này được huy động chủ yếu từ hại lá mầm vì thế lá mầm teo nhỏ lại thì giá ăn sẽ ngon hơn. Khi nước không sạch có nhiều chất khoáng thì rễ phát triển nhiều, trụ mầm mảnh mai.

b. Người ta thường làm cho hoa tươi bằng cách:

- Phun dung dịch cytokinin lên cành hoa để ngăn cản sự lão hóa các bộ phận của cây, đặc biệt làm chậm sự phân giải diệp lục của lá nên lá trông vẫn xanh tươi hơn so với khi không xử lí hooc môn. Cytokinin làm chậm sự lão hóa bằng cách ức chế sự phân giải protein, kích thích tổng hợp ARN và protein.

- Trước khi cắm hoa vào lọ, chúng ta cần cắt ngầm trong nước một đoạn ở cuối cành hoa nơi có vết cắt rồi sau đó cắm ngay vào lọ nước. Điều này là cần thiết vì khi cắt hoa đem bán, do sự thoát hơi nước của lá vẫn tiếp diễn sẽ kéo theo các bọt khí vào trong mạch gỗ vì thế nếu ta để nguyên cành hoa mua từ chợ về mà cắm ngay vào lọ nước thì dòng nước trong mạch gỗ sẽ bị ngắt quãng bởi các bọt khí nên cành hoa nhanh héo.

Câu 5:

a. Tác dụng của ánh sáng đỏ và ánh sáng đỏ xa:

- Quang chu kì ảnh hưởng đến sự ra hoa thông qua loại sắc tố enzim là phitocrom. Trong đêm dài, ánh sáng đỏ làm biến đổi phitocrom đỏ (P_{660}) thành phitocrom đỏ xa (P_{730}). Loại phitocrom đỏ xa sẽ kích thích sự ra hoa của cây ngày dài, ức chế sự ra hoa của cây ngày ngắn.

- Trong đêm dài, ánh sáng đỏ xa làm P_{730} biến đổi thành P_{660}, kích thích sự ra hoa của cây ngày ngắn, ức chế sự ra hoa của cây ngày dài.

b.

- Vì đây là cây ngày dài nên 10 giờ đêm là thời gian tối tới hạn (số giờ tối nhiều nhất cần có để cây đó ra hoa). Cây sẽ ra hoa khi số giờ tối trong ngày ≤ 10 giờ.

- Cây này sẽ ra hoa trong các quang chu kỳ 1, 2, 5, 7.

- Ở QCK 1: 15 giờ sáng – 9 giờ tối. Cây sẽ ra hoa vì thời gian đêm tối ít hơn đêm tới hạn → thỏa mãn.

- Ở QCK 2: 10 giờ sáng – 7 giờ tối – Chiếu ánh sáng đỏ - 7 giờ tối. Cây sẽ ra hoa vì mặc dầu thời gian tối là 14 giờ (lớn hơn thời gian đêm tới hạn là 10 giờ) nhưng vì có tia sáng đỏ làm chuyển hoá phitocrom P_{660} thành P_{730} nên đã kích thích sự ra hoa của cây ngày dài.

- Ở QCK 3: 10 giờ sáng – 7 giờ tối – Chiếu ánh sáng đỏ xa - 7 giờ tối. Cây này không ra hoa vì chiếu ánh sáng đỏ xa làm cho P_{730} chuyển hoá thành P_{660}. Loại phitocrom P_{660} sẽ ức chế sự ra hoa của cây ngày dài.

- Ở QCK 4: 10 giờ sáng – 7 giờ tối –đỏ - đỏ xa - 7 giờ tối. Cây không ra hoa vì lúc đầu chiếu ánh sáng đỏ làm cho P_{660} thành P_{730} nhưng sau đó chiếu đỏ xa làm cho P_{730} chuyển thành P_{660}. Loại phitocrom P_{660} sẽ ức chế sự ra hoa của cây ngày dài.

- Ở QCK 5: 10 giờ sáng – 7 giờ tối –đỏ xa - đỏ - 7 giờ tối. Cây ra hoa vì lúc đầu chiếu ánh sáng đỏ xa làm cho P_{730} thành P_{660} nhưng sau đó chiếu ánh sáng đỏ làm cho P_{660} chuyển thành P_{730}. Loại phitocrom P_{730} sẽ kích thích sự ra hoa của cây ngày dài.

- Ở QCK 6: 10 giờ sáng – 7 giờ tối –đỏ xa - đỏ - đỏ xa - 7 giờ tối. Cây không ra hoa vì lúc đầu chiếu ánh sáng đỏ xa làm cho P_{730} thành P_{660} nhưng sau đó chiếu đỏ làm cho P_{660} chuyển thành P_{730}. Sau đó chiếu ánh sáng đỏ xa làm cho P_{730} chuyển thành P_{660}. Loại phitocrom P_{660} sẽ ức chế sự ra hoa của cây ngày dài.

- Ở QCK 7: 10 giờ sáng – 7 giờ tối –đỏ - đỏ xa - đỏ - 7 giờ tối. Cây ra hoa vì lúc đầu chiếu ánh sáng đỏ làm cho P_{660} thành P_{730} nhưng sau đó chiếu đỏ xa làm cho P_{730} chuyển thành P_{660}. Sau đó chiếu ánh sáng đỏ làm cho P_{660} chuyển thành P_{730}. Loại phitocrom P_{730} sẽ kích thích sự ra hoa của cây ngày dài.

http://sachxua.edu.vn

Câu 6:

a. Những yếu tố đã hỗ trợ để máu chảy về tim là:

- Do trong tĩnh mạch có hệ thống van chỉ cho máu chảy một chiều từ mao mạch trở về tim. Bao quanh tĩnh mạch có các cơ. Các cơ này co ép vào thành tĩnh mạch đẩy máu trong tĩnh mạch di chuyển. Vì nhờ có các van nên việc đẩy máu của các cơ sẽ đẩy máu chảy một chiều từ tĩnh mạch về tim.

- Hoạt động cử động hô hấp của các cơ lồng ngực (cơ hoành, cơ liên sườn) tạo ra áp suất âm trong lồng ngực và có cả áp suất âm ở tim. Hai áp suất âm này sẽ góp phần hút máu trở về tim.

b. - Ở loài động vật này, lượng oxy chủ yếu được dự trữ ở các cơ, điều này chứng tỏ đây là loài thú sống ở môi trường nước.

- Do đặc điểm phân bố oxy trong cơ thể ở loài động vật này cho phép chúng dự trữ được lượng oxy trong cơ thể giúp chúng có thể hoạt động trong điều kiện thiếu oxy.

- Đây là đặc điểm thích nghi giúp loài động vật này có thể lặn được lâu dưới nước. Ví dụ như các loài cá voi, cá heo, hà mã, hải cẩu…

c. Hai tâm thất của người có cấu tạo không giống nhau có vai trò:

Hệ tuần hoàn gồm có tim, hệ mạch và tế bào máu. Trong hệ tuần hoàn, tim có nhiệm vụ bơm máu vào động mạch để thực hiện lưu thông máu trong hệ tuần hoàn. Tâm thất trái bơm máu vào động mạch chủ để thực hiện vòng tuần hoàn lớn, tâm thất phải bơm máu vào động mạch phổi để thực hiện vòng tuần hoàn nhỏ.

- Vòng tuần hoàn nhỏ xuất phát từ tâm thất phải đến hai lá phổi rồi trở về tâm nhĩ trái của tim. Đoạn đường này tương đối ngắn nên áp lực đẩy máu của tâm thất phải không cao chỉ khoảng 30mmHg, do đó thành tâm thất phải tương đối mỏng.

- Vòng tuần hoàn lớn xuất phát từ tâm thất trái đến tất cả các cơ quan trong cơ thể. Đoạn đường này dài, cần 1 áp lực đẩy máu rất cao của tâm thất trái (khoảng 120mmHg), do đó thành tâm thất trái rất dày.

- Nếu thành tâm thất trái có cấu trúc giống như thành tâm thất phải thì khi tâm thất trái co sẽ không thể đẩy máu đi đến tận các cơ quan của cơ thể, dẫn tới thiếu máu cung cấp cho các hoạt động.

- Nếu thành tâm thất phải có cấu trúc giống như thành tâm thất trái thì khi tâm thất phải co sẽ đẩy máu đi với một áp lực rất lớn vào mao mạch phổi làm tăng sự khuếch tán của nước và các ion vào trong dịch màng phổi gây ra hiện tượng tràn dịch màng phổi là ngạt thở và có thể gây chết.

Câu 7:

a. - Khi hít vào gắng sức phế nang không bị nở ra quá mức do:

+ Phản xạ Hering – Brewer xảy ra: thụ quan dãn nằm ở màng phổi và ở tiểu phế quản bị kích thích lúc phổi căng quá mức do hít vào gắng sức, sẽ kìm hãm mạnh trung khu hít vào làm ngừng co các cơ thở tránh cho phế nang căng quá mức.

- Khi thở ra hết mức, phế nang không bị xẹp hoàn toàn do:

+ Trong phế nang có các tế bào tiết ra protein làm giảm sức căng bề mặt.

b. Nếu bắt giun đất để trên bề mặt đất khô ráo, giun sẽ nhanh bị chết vì:

- Giun đất trao đổi khí với môi trường qua da nên da của giun đất cần ẩm ướt để các khí O_2, CO_2 có thể hòa tan và khuếch tán qua da được dễ dàng.

- Nếu bắt giun đất để trên bề mặt đất khô ráo, da sẽ bị khô nên giun không hô hấp được và sẽ bị chết.

Câu 8:

a. - Stress là tình trạng căng thẳng thần kinh do cơ thể chịu tác động bất lợi từ môi trường ngoài hay môi trường trong cơ thể như bệnh tật, lo âu, thay đổi thời tiết.

- Các phản ứng của cơ thể khi bị Stress:

+ Phản ứng báo động (ngắn hạn): Các kích thích Stress tác động lên vùng dưới đồi làm tăng cường hệ giao cảm gây tăng nhịp tim, nhịp thở, tăng cung cấp máu cho xương, cho não, tăng chuyển hóa glicogen → glucozơ.

+ Phản ứng đề kháng: Kích thích tác động lên vùng dưới đồi, kích thích tuyến yên giải phóng ACTH gây kích thích tuyến trên thận tiết cocticoit có tác dụng giảm pH, tăng phân hủy protein, tăng chuyển hóa cơ bản, tăng khả năng đề kháng.

Stress kéo dài thì phản ứng đề kháng được kéo dài làm cho cơ thể duy trì trạng thái chuyển hóa cơ bản cao, huyết áp cao gây tổn thương hệ thống tuần hoàn, suy nhược cơ thể dẫn đến suy giảm hệ miễn dịch và dễ bị bệnh.

b. Cocticoit là một dạng hooc môn tuyến vỏ thận, có tác dụng huy động hàng loạt các phản ứng đề kháng của cơ thể trong đó có tác dụng kháng viêm nên được ứng dụng điều chế thuốc chống dị ứng, kháng viêm. Sử dụng thuốc có thành phần cocticoit kéo dài làm cho nồng độ chất này trong máu cao, tạo ức chế liên hệ ngược, gây giảm tiết chất này tại vỏ thận, mất dần cơ chế tự miễn dịch, đồng thời làm cơ thể mệt mỏi kéo dài.

Câu 9:

a. Các synap hóa học cho hệ thần kinh xử lí rất linh hoạt là vì:

- Xung thần kinh đi trên sợi trục khi kích thích đến ngưỡng mới hình thành xung nhưng ở cúc xynap tùy theo cường độ xung mà chất trung gian hóa học được giải phóng khác nhau → linh hoạt trong vận chuyển xung đi qua cúc synap.

- Tại cúc synap, hệ thống các chất trung gian hóa học rất phong phú và đa dạng nhưng được chia làm 2 nhóm: ức chế và hưng phấn.

- Nơron có thể phân nhánh cho rất nhiều cúc synap để tiếp xúc với nhiều nơron khác và nhiều nơron khác cũng có cúc synap tiếp xúc với 1 nơron.

- Bản chất của chất trung gian hóa học là hooc môn → khi truyền tin có thể được khuếch đại hoặc không được khuếch đại → cúc synap là tổ chức phân biệt thông tin có ý nghĩa và không có ý nghĩa

Như vậy, cúc synap chính là tổ chức làm cho xung thần kinh linh hoạt hơn.

http://sachxua.edu.vn

b. Myelin có khả năng cách điện là vì: Mỗi bao myelin được cấu trúc bởi một tế bào Swann → không có gian bào → hạn chế được nước ở gian bào. Tế bào Swann quấn vào axon những vòng rất chặt đẩy tế bào chất ra các vòng ngoài. → Các bao myelin có khả năng cách điện.

Câu 10:

a. - Cần hủy tủy để ếch không thực hiện các phản xạ vận động từ các chi, ếch sẽ nằm yên, dễ thao tác, dễ quan sát hơn.

- Không hủy não vì hủy não sẽ ảnh hưởng đến các trung khu tuần hoàn, hô hấp thậm chí có thể chết và không quan sát được gì.

b. Tay phải cầm kim nhọn, tay trái cầm ếch, dùng ngón tay cái của bàn tay trái ghì lên đầu hơi gập cổ ếch xuống nhằm kéo dãn đốt sống cổ, dùng kim nhọn lách vào khe khớp của đốt sống cổ và đưa kim sâu xuống 2 - 3cm dọc theo cột sống, ngoáy nhẹ, đến khi thấy các chi không cử động là được.

c. - Nhỏ adenalin 1/100 000: Tim đập nhanh, mạnh, nhịp tim tăng.

- Nhỏ axetincolin: Tim đập chậm, yếu, nhịp tim giảm.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 3

Câu 1:

a. Nhận xét:

- Các nguyên tố P, K, Mg, O, Ca, Fe là các nguyên tố đại lượng cần nhiều cho cây.

- Ngô là cây lấy hạt nên cần nhiều P, K, Mg. Điều này thể hiện rõ ở hàm lượng P trong hạt nhiều hơn so với trong thân.

b. Nếu K_2O tự nhiên giảm mạnh, dẫn đến thiếu K.

- Thiếu K, lá bắt đầu hóa vàng từ dưới lên. Các mép lá hóa nâu, dần dần phần lá đó bị hủy hoại.

- Thiếu K, cây còi cọc, chậm lớn, năng suất thấp.

Giải thích:

- Không có ảnh hưởng tích cực tới quá trình sinh tổng hợp sắc tố trong lá, do đó khi thiếu K lá không tổng hợp được sắc tố nên lá hóa vàng.

- K làm tăng cường độ quang hợp nên khi thiếu K thì quang hợp giảm dẫn đến năng suất giảm. K tham gia vào quá trình hoạt hóa nhiều enzim nên có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình TĐC.

- K làm tăng quá trình tổng hợp protein và axit amin trong cây. Khi thiếu K thì sự tích tụ NH_3 tăng đến mức độc cho cây.

Câu 2:

a. Khí khổng đóng trong các trường hợp sau:

- Khi nồng độ CO_2 cao: Hô hấp mạnh hơn quang hợp làm hoạt hóa enzim chuyển hóa đường thành tinh bột. Khi đường bị chuyển thành tinh bột thì lượng đường trong tế bào chất giảm dẫn tới làm giảm áp suất thẩm thấu của tế bào hạt đậu làm cho tế bào mất nước → khí khổng đóng.

- Vào buổi trưa cường độ thoát hơi nước cao (lượng nước mất đi nhiều hơn lượng nước được hấp thụ) → giảm sức trương tế bào nên khí khổng đóng.

- Khi cây bị hạn, hàm lượng axit absxixic (AAB) trong lá tăng kích thích kênh K^+ mở cho ion này ra khỏi tế bào bảo vệ → mất nước và xẹp lại nên khí khổng đóng.

- Khi tế bào bão hòa nước (sau mưa), các tế bào biểu bì xung quanh khí khổng tăng thể tích, ép lên các tế bào làm khe khí khổng khép lại 1 cách bị động.

- Ban đêm thiếu ánh sáng làm cho K^+ và nước thoát ra ngoài tế bào nên khí khổng đóng (trừ thực vật CAM).

b. Vai trò và tác hại của đóng khí khổng:

- Vai trò: Khí khổng đóng làm ngăn chặn sự thoát hơi nước, do đó làm giảm sự mất nước của cây có tác dụng chống héo cho cây.

- Tác hại: Khí khổng đóng làm cho nước không thoát ra được nên không tạo được động lực phía trên để kéo nước và ion khoáng từ đất lên lá. Mặt khác, khi khí khổng đóng thì CO_2 không khuếch tán được vào lá dẫn tới không có CO_2 cho quang hợp. Đồng thời khí khổng đóng thì hạn chế thoát hơi nước nên lá sẽ bị đốt nóng bởi ánh sáng.

Câu 3:

a. Thực vật C_4 có hai loại lục lạp nên dẫn tới có điểm bão hoà ánh sáng và điểm bão hoà nhiệt độ cao hơn thực vật C_3. Trong quá trình quang hợp luôn có hai pha là pha sáng và pha tối. Pha tối là hệ thống các phản ứng enzim nên phụ thuộc chặt vào tác động của nhiệt độ môi trường. Khi môi trường có nhiệt độ cao thì các enzim trong chu trình Canvin sẽ bị bất hoạt, dẫn tới làm ngừng quá trình quang hợp. Khi có ánh sáng mạnh thì tia sáng làm đốt nóng lá dẫn tới làm tăng nhiệt độ nên ánh sáng mạnh cũng làm ức chế quang hợp.

- Ở thực vật C_4, lục lạp của tế bào bao bó mạch là nơi diễn ra chu trình Canvin. Tế bào bao bó mạch nằm sâu phía dưới của thịt lá nên khi nhiệt độ môi trường tăng cao thì chỉ làm nóng tế bào bề mặt lá (tế bào biểu bì và tế bào mô dậu) chứ ít tác động đến tế bào bao quanh bó mạch. Do đó, nhiệt độ môi trường tăng cao không ảnh hưởng đến hoạt động của hệ enzim trong chu trình Canvin của lục lạp ở tế bào bao quanh bó mạch. Ở thực vật C_3, chu trình Canvin diễn ra ở lục lạp của tế bào mô dậu (mô dậu nằm sát phía dưới của biểu bì lá) nên khi tăng nhiệt độ môi trường thì sẽ trực tiếp tác động đến hệ enzim nên sẽ làm giảm cường độ quang hợp. Vì vậy điểm bão hoà nhiệt độ của thực vật C_3 là khoảng 25^0C còn ở thực vật C_4 là khoảng 35 đến 40^0C.

- Do pha tối quang hợp diễn ra ở lục lạp của tế bào bao bó mạch nên ánh sáng mạnh không tác động đến lớp tế bào này. Vì vậy ở thực vật C_4, cường độ ánh sáng

http://sachxua.edu.vn

càng mạnh thì cường độ quang hợp càng mạnh (chưa xác định được điểm bão hoà ánh sáng của thực vật C_4). Còn ở thực vật C_3, chỉ cần ánh sáng bằng 1/3 ánh sáng toàn phần là đã bắt đầu ức chế quang hợp. Nguyên nhân là vì ánh sáng tác động trực tiếp lên tế bào mô dậu.

- Mặt khác, thực vật C_3 có hô hấp sáng nên khi ánh sáng mạnh, nhiệt độ cao đã xảy ra hô hấp sáng làm giảm năng suất quang hợp nên dẫn tới điểm bão hoà thấp.

b. Thí nghiệm để chứng minh pha tối của quang hợp tạo ra nước.

Trong pha tối của quang hợp có tạo ra H_2O ở giai đoạn khử APG thành ALPG. Sử dụng nguyên tử H đánh dấu phóng xạ (H^2) để làm thí nghiệm.

Sử dụng chất khử NADPH có H được đánh dấu phóng xạ thì quá trình quang hợp sẽ tạo ra nước có nguyên tử H đánh dấu phóng xạ. → Phân tử nước đó đã được hình thành bằng cách lấy H của NADPH. Trong quang hợp, chỉ có pha tối mới sử dụng NADPH → Pha tối tạo ra nước.

Câu 4:

a. - Sự khác biệt

Trên màng tilacoit	Trên màng ty thể
+ Chất cho điện tử là diệp lục	+ Chất cho điện tử là NADH, $FADH_2$
+ Năng lượng có nguồn gốc từ ánh sáng	+ Năng lượng được giải phóng từ việc đứt gẫy các liên kết hoá học trong các phân tử hữu cơ.
+ Chất nhận điện tử cuối cùng là $NADP^+$	+ Chất nhận điện tử cuối cùng là oxy
+ Là quá trình khử $NADP^+$ thành NADPH	+ Là quá trình oxy hóa NADH thành NAD^+ và oxy hóa $FADH_2$ thành FAD^+.

- Năng lượng của dòng vận chuyển điện tử được các chất nhận điện tử ở trên màng dùng để bơm H^+ qua màng vào xoang gian màng (hoặc xoang tilacoit) để tạo ra thế năng ion H^+. Khi có thế năng H^+ thì H^+ sẽ khuếch tán trở lại chất nền ty thể (chất nền lục lạp) qua kênh ATP synthetaza để tổng hợp ATP. Như vậy, mục đích của dòng vận chuyển điện tử là để tổng hợp ATP cho tế bào.

b. Khuếch tán của H^+ ở ty thể và lục lạp qua ATPaza:

+ Ở ty thể: H^+ khuếch tán qua ATP synthetaza từ khoảng gian màng vào chất nền ty thể.

+ Ở lục lạp: H^+ khuếch tán từ xoang tilacoit ra chất nền lục lạp.

Câu 5:

- Trong điều kiện khí hậu khô, nóng vào ban ngày, cây C_3 khép hờ khí khổng nhờ đó tránh mất nước quá nhiều.

- Khi khí khổng khép hờ hoặc khép hoàn toàn thì nồng độ CO_2 trong các xoang khí của lá thấp và nồng độ O_2 cao. Khi đó enzym Rubisco xúc tác cho RiDP liên kết với O_2 thay vì với CO_2 tạo ra axit glicolic đi ra khỏi lục lạp đến peroxyxôm hình thành nên axit amin glixin. Sau đó glixin đến ty thể và được biến đổi thành axit amin serin và giải phóng CO_2. Hiện tượng này được gọi là hô hấp sáng. Hô hấp sáng không tạo ATP nhưng tạo ra được 2 loại axit amin là glixin và serin.

- Nếu khí hậu của một vùng bị nóng và khô hơn thì chọn lọc tự nhiên sẽ làm gia tăng dần số lượng các loài cây C_4 và CAM vì những cây này có các cơ chế quang hợp thích hợp với điều kiện khô nóng.

- Ngược lại, số lượng cây C_3 giảm vì trong điều kiện khô nóng hiệu quả quang hợp của chúng sẽ giảm làm cho sức sống kém và dần dần bị các loài C_4 và CAM cạnh tranh loại trừ.

Câu 6:

a. - Ở giai đoạn trẻ em nếu thừa GH sẽ dẫn đến bệnh khổng lồ. Vì hooc môn GH thúc đẩy quá trình sinh trưởng nhanh hơn so với bình thường.

- Thiếu GH thì gây ra bệnh người tí hon vì thiếu GH thì tốc độ sinh trưởng bị chậm lại

- Để chữa bệnh lùn cần tiêm GH ở giai đoạn thiếu nhi, còn khi trưởng thành thì tốc độ sinh trưởng chậm lại và dừng hẳn, GH không có tác dụng.

b. Nếu ta cắt bỏ tuyến giáp của nòng nọc thì nòng nọc sẽ không biến thành ếch vì không còn có tyroxyn do tuyến giáp tiết ra để kích thích sự biến thái.

Câu 7:

a. Điểm khác nhau:

Thai nhi	Trẻ em bình thường
- Tim có 4 ngăn nhưng 2 tâm nhĩ có lỗ bầu dục thông nhau.	- Lỗ bầu dục được bít kín, 2 tâm nhĩ có vách ngăn hoàn toàn.
- Có ống nối động mạch chủ với động mạch phổi nên máu từ tim chỉ chảy vào động mạch chủ đi nuôi cơ thể → tuần hoàn 1 vòng.	- Không có ống nối động mạch phổi và động mạch chủ, máu từ tâm thất phải sẽ lên phổi, máu từ tâm thất trái đi nuôi cơ thể → tuần hoàn 2 vòng.
- Có hệ mạch trao đổi chất với máu của mẹ tại nhau thai qua dây rốn.	- Không có hệ mạch qua dây rốn, cắt đứt quan hệ với máu mẹ.
- Trong máu có loại Hb có ái lực với oxy cao.	- Máu có loại Hb có ái lực với oxy thấp hơn.

b. Trong những ngày đầu mới sinh, trẻ bị vàng da là vì:

- Lúc trẻ đẻ ra lượng hồng cầu trong máu rất cao → da rất hồng hào. Khi rời tử cung của mẹ, trẻ bắt đầu phải trao đổi chất với môi trường qua các cơ quan hô hấp, tiêu hóa, bài tiết, nên Hb của thai nhi không phù hợp với điều kiện trao đổi khí qua phổi, chúng được thay thế dần bằng Hb của người trưởng thành.

http://sachxua.edu.vn

- Sự phân hủy của Hb bào thai được thực hiện ở gan sẽ giải phóng nhiều sắc tố vàng bilirubin, gan sẽ chuyển thành sắc tố mật, nhưng quá trình phân hủy thường ồ ạt, gan chưa chuyển hóa kịp, bilirubin còn lại trong máu với lượng nhiều gây vàng da, gọi là vàng da sinh lý, sau một thời gian, bilirubin được chuyển hóa hết, vàng da sẽ giảm và trở về trạng thái bình thường.

Câu 8:

a. - Điện thế hoạt động: là sự biến đổi rất nhanh điện thế nghỉ ở màng tế bào, từ phân cực sang mất phân cực, đảo cực và tái phân cực.

- Cơ chế hình thành: Khi bị kích thích, cổng Na^+ mở rộng nên Na^+ khuếch tán nhanh qua màng vào bên trong tế bào gây nên mất phân cực và đảo cực. Tiếp đó, cổng K^+ mở rộng hơn, còn cổng Na^+ đóng lại. K^+ đi qua màng ra ngoài tế dẫn đến tái phân cực.

b. - Synap là diện tiếp xúc giữa tế bào thần kinh này với tế bào thần kinh khác hoặc giữa tế bào thần kinh với tế bào cơ, tế bào thần kinh với tế bào tuyến.

- Các kiểu synap: Có hai kiểu là synap điện và synap hoá học.

Synap hoá học có 3 loại là synap thần kinh - thần kinh; synap thần kinh - cơ; synap thần kinh - tuyến.

- Thành phần cấu tạo synap hoá học: Màng trước, màng sau, khe synap, chuỳ synap. Chuỳ synap có các túi chứa các chất trung gian hoá học.

c. Xung thần kinh truyền qua khe synap 1 chiều: Xung thần kinh chỉ truyền từ màng trước ⇒ màng sau vì chỉ ở các synap mới có các bóng chứa các chất trung gian hoá học, chỉ màng sau synap mới có các thụ quan màng tiếp nhận các chất trung gian hoá học này. Vì vậy xung thần kinh chỉ dẫn truyền theo một chiều từ cơ quan thụ cảm đến cơ quan đáp ứng.

d. Tốc độ lan truyền qua khe synap chậm hơn trên sợi trục thần kinh. Vì: Trên sợi thần kinh, xung được lan truyền theo nguyên tắc lan truyền điện theo cơ chế đảo cực của ion Na^+. Qua khe synap, xung được lan truyền nhờ sự khuếch tán của chất trung gian hoá học từ màng trước tới màng sau synap. Sự khuếch tán này diễn ra chậm vì các chất trung gian hoá học có nồng độ thấp.

e. Vai trò của chất trung gian hoá học: làm thay đổi tính thấm ở màng sau khe synap và làm xuất hiện điện thế hoạt động lan truyền đi tiếp.

Chất atropin làm giảm đau vì nó có khả năng phong bế màng sau của synap làm mất khả năng tác động của axetincolin, do đó làm hạn chế hưng phấn và làm giảm co thắt ⇒ giảm đau.

Câu 9:

a. Nôn nhiều lần gây giảm thể tích máu và huyết áp, tăng pH máu.

b. Hệ tiết niệu, hệ hô hấp, hệ tuần hoàn, hệ thần kinh và hệ nội tiết tham gia điều chỉnh lại cân bằng nội môi.

- Hệ tiết niệu điều chỉnh thể tích máu và pH qua cơ chế làm giảm mất nước và H^+ thải theo nước tiểu. Renin, aldosteron, ADH được tiết ra gây tăng tái hấp thu Na^+ và nước, dây giao cảm làm co mạch đến thận làm giảm áp lực lọc.

- Hệ hô hấp giúp duy trì pH qua điều chỉnh làm giảm tốc độ thải CO_2, pH thấp làm giảm kích thích lên trung khu hô hấp do vậy cường độ hô hấp giảm.

- Hệ tuần hoàn giúp duy trì huyết áp qua tăng cường hoạt động của tim và huy động máu từ các nơi dự trữ như lách, mạch máu dưới da.

- Mất nước do nôn còn gây cảm giác khát dẫn đến uống nước để duy trì áp suất thẩm thấu.

Câu 10:

a. Phải tách chiết dung dịch sắc tố bằng dung địch acetone 80% vì các sắc tố không tan trong nước, chỉ tan trong các dung môi hữu cơ.

b. Xuất hiện 4 vạch màu theo thứ tự từ dưới lên:

clorophin b→ clorophin a → xanthophin → caroten.

- clorophin b: màu xanh hơi vàng.
- clorophin a: màu xanh lục.
- xanthophin: màu vàng (nhạt hơn caroten).
- Caroten: màu vàng

Nếu thay đổi dung môi thì vị trí các sắc tố có thể thay đổi.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 4

Câu 1:

Mạch gỗ có cấu tạo thích nghi với chức năng vận chuyển nước và muối khoáng, các đặc điểm thích nghi đó thể hiện ở:

- Mạch gỗ được cấu tạo gồm quần bào và mạch ống là những tế bào có hình trụ đứng và đã chết, không có màng, không có bào quan bên trong (chỉ có thành tế bào). Hai phía đáy của hình trụ nối thông với các tế bào hình trụ khác, mặt bên đục thủng lỗ. Nhờ có cấu tạo như vậy nên mạch gỗ là một hệ thống ống liên tục nối từ rễ lên lá. Mạch gỗ là các ống rỗng nên giảm lực cản của dòng vận chuyển. Mặt khác đường kính của mạch gỗ rất nhỏ nên tạo ra lực mao dẫn kéo nước từ rễ lên lá.

- Thành tế bào được linhin hóa có tác dụng rắn chắc, chịu được áp lực của dòng nước bên trong và chống đỡ các lực cơ học của môi trường.

- Các lỗ bên sắp xếp sít nhau, lỗ bên của ống này thông với lỗ bên của ống bên cạnh tạo đòng di chuyển ngang để vận chuyển nước và ion khoáng cho các cành bên.

http://sachxua.edu.vn

Câu 2:

a. Phương pháp xác định sức trương nước (T) của tế bào thực vật.

- Sức trương nước tối đa (T tối đa) của tế bào thực vật bằng áp suất thẩm thấu của tế bào đó. Vì vậy muốn tìm sức trương nước T tối đa thì phải xác định áp suất thẩm thấu của tế bào.

- Xác định áp suất thẩm thấu của tế bào bằng cách xác định áp suất thẩm thấu của dung dịch đẳng trương.

Phương pháp:

- Tạo các dung dịch glucozơ (hoặc các dung dịch không điện li khác) ở các nồng độ khác nhau. Ngâm tế bào vào trong các dung dịch đó và quan sát trên kính hiển vi để xác định dung dịch đẳng trương của tế bào.

- Tính áp suất thẩm thấu của dung dịch theo công thức P = R.T.C.

- Ở dung dịch đẳng trương, áp suất thẩm thấu của tế bào bằng áp suất thẩm thấu của dung dịch. Do đó khi chúng ta tìm được áp suất thẩm thấu của dung dịch thì sẽ suy ra được áp suất thẩm thấu của tế bào.

b. Nguyên tử H trong NH_3 có nguồn gốc từ glucose, vì trong quá trình cố định đạm sử dụng chất khử NADH để khử N_2 thành NH_3. NADH là một loại chất khử được hình thành trong giai đoạn đường phân và chu trình Krebs của hô hấp tế bào, nguyên tử H có nguồn gốc từ $C_6H_{12}O_6$.

Câu 3: Trong quang hợp ở cây xanh, ánh sáng được sử dụng để làm bật điện tử khỏi diệp lục. Cơ chế như sau:

- Ánh sáng có bản chất sóng và bản chất hạt. Các hạt (photon) ánh sáng chiếu xuống lục lạp, đến diệp lục làm bật các electron lớp ngoài của phân tử diệp lục. Diệp lục bị mất điện tử trở thành dạng kích động.

$$Dl \xrightarrow{\text{ánh sáng}} Dl^*$$

- Điện tử sau khi tách khỏi diệp lục sẽ được truyền cho các chất nhận trung gian trong chuỗi truyền điện tử để hình thành photphoryl hóa quang hóa hình thành nên ATP.

- Diệp lục bị mất điện tử thì nó sẽ cướp điện tử của H_2O làm cho nước quang phân li giải phóng O_2 và H^+.

Câu 4:

a. - Nhìn vào sơ đồ ta thấy có 2 giai đoạn cố định CO_2 là giai đoạn chu trình Canvin và giai đoạn phụ. Vì vậy chu trình này là quá trình cố định CO_2 ở thực vật C_4 hoặc ở thực vật CAM. Tuy nhiên, do diễn ra ở hai thời gian khác nhau (chu trình Canvin diễn ra vào ban ngày còn chu trình dự trữ CO_2 diễn ra ban đêm) chứng tỏ đây là pha tối của thực vật CAM.

- Chu trình cố định CO_2 ở thực vật CAM thích nghi với điều kiện khí hậu khô hạn kéo dài, ánh sáng mạnh, nhiệt độ cao.

b. Các chất:

(1) là axit oxalo axetic (AOA) chứa 4C

(2) là axit malic (AM) chứa 4C.

(3) là tinh bột $(CH_2O)_n$ chứa nhiều C

(4) là photpho enol pyruvic (PEP) chứa 3C.

c. Vị trí xảy ra của hai pha này:

- Quá trình cố định CO_2 tạm thời xảy ra vào ban đêm tại tế bào chất của tế bào mô giậu.

- Quá trình cố định CO_2 theo chu trình Canvin xảy ra vào ban ngày tại lục lạp của tế bào mô giậu.

- Nếu đưa về trồng trong điều kiện khí hậu ôn hòa thì loài thực vật này cũng vẫn tiến hành cố định CO_2 theo con đường như trên vì mỗi phương thức trao đổi chất là kết quả của một quá trình tiến hoá lâu dài, dưới tác dụng của chọn lọc tự nhiên.

Câu 5:

a. - (1) là quá trình đường phân; (2) là quá trình lên men; (3) là quá trình hô hấp hiếu khí.

- Phương trình của mỗi quá trình:

Quá trình (1): $C_6H_{12}O_6 + 2\ NAD^+ \rightarrow 2\ C_3H_4O_3 + 2\ NADH.$

Quá trình (2): $2C_3H_4O_3 + 2NADH \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2NAD^+.$

Quá trình (3): $2\ C_3H_4O_3 + 5O_2 + \rightarrow 6CO_2 + 4H_2O.$

b. Hai bào quan tổng hợp ATP là lục lạp và ty thể.

Sự khác nhau trong quá trình tổng hợp và sử dụng ATP ở 2 bào quan này:

	Ở lục lạp	Ở ty thể
- Chiều đi của H^+ khi tổng hợp ATP.	- Từ trong xoang tilacôit đi ra chất nền lục lạp.	- Từ khoảng gian màng đi vào chất nền của ty thể.
- Nguồn năng lượng để tổng hợp ATP.	- Từ photon ánh sáng.	- Liên kết hóa học trong chất hữu cơ.
- Mục đích sử dụng ATP.	- Sử dụng cho pha tối của quang hợp	- Sử dụng cho các hoạt động sống của tế bào.

Câu 6:

- Trong cơ thể có 2 hệ thống là thần kinh và thể dịch tuy nhiên thần kinh điều khiển thể dịch → điều khiển gián tiếp của thần kinh

- Thần kinh điều khiển trực tiếp cơ thể thông qua hệ thống dây thần kinh

→ Như vậy, cơ thể được điều khiển bởi một tổ chức duy nhất là thần kinh → nó là một khối

- Cơ chế liên hệ ngược:

+ Liên hệ ngược trực tiếp ở thần kinh → vòng phản xạ

+ Liên hệ ngược gián tiếp:

http://sachxua.edu.vn

✓ Liên hệ ngược âm tính

✓ Liên hệ ngược dương tính

→ Cơ thể có hệ thống điều hòa

- Kích thích của môi trường tác động vào cơ thể đều gây nên phản xạ trả lời các kích thích đó → giúp cơ thể thích nghi với môi trường.

→ Cơ thể có khả năng tự điều chỉnh để thích nghi

Câu 7:

+ Đặc điểm của bề mặt hô hấp:

- Bề mặt hô hấp cần phải mỏng, rộng và ẩm ướt để các chất khí dễ dàng khuyếch tán qua.

- Có mạng lưới mao mạch phát triển và thường chảy theo hướng ngược chiều với dòng khí đi vào để làm chênh lệch phân áp các chất khí giữa hai phía của bề mặt hô hấp.

+ Đặc điểm của bề mặt hô hấp của chim:

- Dòng máu chảy trong các mao mạch trên thành ống khí ngược chiều với dòng khí đi qua các ống khí

- Phổi của chim gồm các ống khí xếp song song và các túi khí có thể co giãn giúp cho việc thông khí qua phổi theo một chiều và luôn giàu oxy cả khí hít vào và khí thở ra.

Câu 8:

- Cơ chế dẫn truyền xung thần kinh qua synap: Khi điện thế hoạt động tới đầu cùng synap gây khử cực màng sinh chất,làm mở kênh điện dẫn đến giải phóng Ca^{+2} vào trong chuỳ synap. Ca^{+2} làm synap gắn kết với màng và giải phóng chất truyền tin axetincolin vào khe synap. Chất truyền tin sau đó được gắn vào thụ thể trên màng sau synap làm xuất hiện thế điện động của tế bào sau synap.

- Ưu điểm của synap hoá học:

+ Việc truyền thông tin tại synap hoá học dễ được điều chỉnh hơn so với synap điện, nhờ việc điều chỉnh lượng chất truyền tin được tiết vào khe synap. Ngoài ra, mức độ đáp ứng với tín hiệu ở màng sau synap cũng dễ được điều chỉnh hơn.

+ Dẫn truyền xung theo một chiều. Sự dẫn truyền theo một chiều cho phép truyền tin đến đúng một cơ quan đích (nếu xung được truyền theo hai chiều thì xung thần kinh sẽ lan đi khắp cơ thể làm rối loạn quá trình điều khiển của trung ương thần kinh.

+ Chất trung gian hoá học khác nhau ở mỗi synap gây ra những đáp ứng khác nhau. Đặc điểm này là rất quan trọng, vì nhờ có sự khác nhau ở chất trung gian hóa học nên thông tin khi đi qua synap sẽ được thay đổi về tính chất của xung (Có thể chuyển thành xung ức chế hoặc xung kích thích). Nhờ có tính chất này nên mặc dù xung thần kinh trên các sợi trục là giống nhau ở tất cả các nơron nhưng khi đến synap thì sẽ được thay đổi thông qua sự thay đổi của chất trung gian hóa học để thực hiện nhiệm vụ điều khiển của xung đó.

Câu 9:

- Áp suất thẩm thấu của máu tăng cao kích thích lên vùng dưới đồi làm tăng giải phóng hooc môn ADH ở tuyến yên. Hooc môn ADH kích thích ống lượn xa và ống góp tái hấp thu nước. Vùng dưới đồi còn gây cảm giác khát, động vật tìm nước để uống.

- Khối lượng máu giảm làm giảm huyết áp đến thận, điều này dẫn tới bộ máy cận quản cầu tiết Renin; Angiôtesin kích thích vỏ thượng thận tiết andosteron tăng tái hấp thu Na^+ (kèm theo nước ở ống lượn xa). Angiôtensin còn làm co động mạch nhỏ đến thận làm giảm lọc ở cầu thận.

Câu 10: Khi bị cắt bỏ hai buồng trứng thì nồng độ hooc môn estrogen và progesteron trong máu rất thấp (hoặc bằng không) vì ở trạng thái bình thường thì buồng trứng là cơ quan tiết ra hai loại hooc môn này. Khi nồng độ estrogen và progesteron trong máu rất thấp thì tuyến yên liên tục tiết FSH và LH vì tuyến yên và vùng dưới đồi không bị ức chế ngược bởi estrogen và progesteron.

- Chu kỳ kinh nguyệt không diễn ra vì chu kỳ kinh nguyệt xảy ra do estrogen và progesteron được buồng trứng tiết ra gây phát triển và bong lớp niêm mạc tử cung kèm chảy máu theo chu kỳ.

- Xương xốp dễ gãy (bệnh loãng xương). Nguyên nhân là do thiếu estrogen nên giảm lắng đọng canxi vào xương. Ở người phụ nữ bình thường, hooc môn estrogen kích thích sự lắng đọng canxi vào xương.

Câu 11:

a. Thiết kế thí nghiệm:

- Chuẩn bị: Một bình thủy tinh có thể tích 2 đến 3 lít, có nút, một nhiệt kế, một hộp xốp to cách nhiệt, cốc nước vôi trong.

- Tiến hành:

+ Cho hạt vào bình thủy tinh.

+ Đặt cốc nước vôi trong, nhiệt kế vào bình và ghi nhiệt độ của nhiệt kế.

+ Đậy nút cao su thật chặt, kín.

+ Đặt bình vào hộp xốp cách nhiệt.

- Kết quả: Sau 90 ÷120 phút (1,5-2h) nhiệt độ của nhiệt kế tăng so với ban đầu. Cốc nước vôi trong → đục. Kết luận: Hô hấp thải CO_2 và tỏa nhiệt.

b. Hạt đang nảy mầm quá trình hô hấp diễn ra rất mạnh nhằm cung cấp năng lượng và các chất trung gian cho quá trình hình thành thân, rễ mầm. Năng lượng tạo ra tích lũy ở dạng ATP và phần còn lại thải ra dưới dạng nhiệt năng → cho kết quả chính xác.

c. Hệ số hô hấp $RQ = \frac{[CO_2]}{[O_2]}$.

http://sachxua.edu.vn

Muốn tính hệ số hô hấp thì phải viết phương trình oxy hoá của các chất:

- Axit stearic ($C_{18}H_{36}O_2$)

Phương trình: $C_{18}H_{36}O_2 + 26O_2 \rightarrow 18CO_2 + 18H_2O$

$$\Rightarrow RQ = \frac{[CO_2]}{[O_2]} = \frac{18}{26} = 0,69$$

- Saccarozơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Phương trình: $C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2 \rightarrow 12CO_2 + 11H_2O$

$$\Rightarrow RQ \frac{[CO_2]}{[O_2]} = \frac{12}{12} = 1.$$

- Axit malic ($C_4H_6O_5$) $\Rightarrow$ RQ = 1,33

Phương trình: $C_4H_6O_5 + 3O_2 \rightarrow 4CO_2 + 3H_2O$

$$\Rightarrow RQ \frac{[CO_2]}{[O_2]} = \frac{4}{3} = 1,33.$$

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 5

Câu 1:

- Áp suất thẩm thấu của dung dịch được tính theo công thức $P_{dd} = RTCi$. Đối với các chất tan là chất hữu cơ như đường glucozơ, fructozơ, sacarozơ,... khi tan trong nước không phân li thành ion nên i = 1 → P = R.T.C.

- Áp dụng vào bài toán này ta có áp suất thẩm thấu của dung dịch nói trên là

$P_{dd} = 0,082 \times (27+273) \times 0,025 = 0,615$ (atm)

- Đường sacarozơ là loại phân tử có kích thước lớn nên nó không khuếch tán qua màng tế bào. → Khối lượng mô thực vật chỉ thay đổi khi các tế bào trong mô thực vật nhận nước hoặc mất nước.

- Muốn biết tế bào nhận nước hay mất nước thì phải so sánh sức hút nước của tế bào với áp suất thẩm thấu của dung dịch. Sức hút nước của tế bào được tính: $S = P_{TB} - T$ (trong đó P_{TB} là áp suất thẩm thấu của tế bào, T là sức trương nước).

- Ở bài toán này chưa cho biết T, vì vậy chúng ta biện luận dựa trên các giá trị giả định của T.

- Nếu T = 2,185 thì sức hút nước của tế bào S = 2,8 – 2,185 = 0,615 (atm). Khi đó sức hút nước của tế bào bằng áp suất thẩm thấu của dung dịch nên tế bào không hút nước và không mất nước → Khối lượng không đổi.

- Nếu T < 2,185 thì sức hút nước của tế bào S > 2,8 – 2,185 = 0,615 (atm). Khi đó sức hút nước của tế bào lớn hơn áp suất thẩm thấu của dung dịch nên tế bào hút nước → Khối lượng tế bào tăng lên.

- Nếu T > 2,185 thì sức hút nước của tế bào S < 2,8 – 2,185 = 0,615 (atm). Khi đó sức hút nước của tế bào bé hơn áp suất thẩm thấu của dung dịch nên tế bào bị mất nước → Khối lượng tế bào giảm.

Câu 2:

a. Thực vật là sinh vật dị dưỡng nên không hấp thụ và không sử dụng trực tiếp protein. Do vậy, protein ở trong đất phải được phân giải để chuyển thành NH_4^+ thì cây mới hấp thụ được. Sau đó cây chuyển NH_4^+ thành axit amin và tổng hợp thành protein. Quá trình này gồm các giai đoạn như sau:

- Phân giải protein thành các axit amin nhờ enzym prôtêaza của các vi khuẩn hoá dị dưỡng (Các vi khuẩn này sống trong đất).

- Quá trình amôn hoá: chuyển axit amin thành NH_4^+ nhờ vi khuẩn amôn hóa.

- Quá trình nitrit hoá: chuyển NH_4^+ thành NO_2^- nhờ vi khuẩn nitrit hóa (vi khuẩn nitrosomonat)

- Quá trình nitrat hoá: $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ nhờ vi khuẩn nitrat hóa (vi khuẩn nitrobacto)

- Quá trình khử nitrat trong tế bào rễ cây: $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$

- Quá trình tổng hợp axit amin và protein trong tế bào:

xêtô axit + $NH_4^+ \rightarrow$ axit amin.

axit amin → protein.

b. Đất yếm khí (không có O_2) thì vi khuẩn phản nitrat hoá hoạt động mạnh, chuyển NO_3^- thành N_2 làm đất nghèo đạm. Vì khi không có O_2 thì các vi khuẩn kị khí sẽ hoạt động và sử dụng NO_3^- làm chất nhận điện tử cuối cùng trong quá trình hô hấp kị khí. Quá trình này dẫn tới khử NO_3^- thành N_2.

Câu 3:

- Hỗn hợp dung môi rút ra từ lá có 4 nhóm sắc tố là diệp lục a, diệp lục b, caroten và xanthophyl và 4 vạch trên là 4 vạch của 4 loại sắc tố đó.

- Vạch 1 là diệp lục b, vạch 2 là diệp lục a, vạch 3 là xanthophyl, vạch 4 là caroten. Vì:

- Quãng đường di chuyển của các loại sắc tố phụ thuộc vào khối lượng phân tử của chúng. Sắc tố nào có khối lượng phân tử nhỏ thì di chuyển càng nhanh và đi về nhanh nhất. Sắc tố nào có khối lượng phân tử càng lớn thì di chuyển chậm và ở gần vạch xuất phát.

Công thức phân tử của diệp lục a là $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$.

Công thức phân tử của diệp lục b là $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$.

Công thức phân tử của xanthophin là $C_{40}H_{56}O_n$.

Công thức phân tử của caroten là $C_{40}H_{56}$.

- Như vậy, trong 4 nhóm sắc tố đó thì độ lớn về khối lượng phân tử như sau:

$M_{dlb} > M_{dla} > M_{xanthophyl} > M_{caroten}$. → Caroten nhẹ nhất nên di chuyển nhanh nhất còn diệp lục b nặng nhất nên di chuyển chậm nhất.

http://sachxua.edu.vn

Câu 4:

- Mục đích của việc bảo quản nông sản là giữ nông sản ít thay đổi về số lượng và chất lượng. Vì vậy, phải khống chế hô hấp của nông sản ở mức tối thiểu.

+ Cường độ hô hấp tăng hoặc giảm tương ứng với nhiệt độ, độ ẩm và tỷ lệ nghịch với nồng độ CO_2

+ Trong điều kiện nhiệt độ thấp (bảo quản lạnh) và điều kiện khô (bảo quản khô) hoặc trong điều kiện CO_2 cao (bảo quản nồng độ CO_2 cao), hô hấp thực vật sẽ được hạn chế ở mức tối thiểu nên thời gian bảo quản được kéo dài.

Câu 5:

a. Chắc chắn cây đó phải là cây ngày ngắn vì cây ngày ngắn là cây đêm dài nên khi đem ngắt quãng đêm dài thành hai đêm ngắn, không đủ thời gian che tối tới hạn, cây sẽ không ra hoa.

b. - Vì trong cây có sắc tố cảm nhận quang chu kì là phitocrom. Phitocrom tồn tại ở hai dạng: Dạng hấp thụ ánh sáng đỏ (ánh sáng có bước sáng là 660nm), ký hiệu là P_{660} có tác dụng kích thích sự ra hoa của cây ngày ngắn, ức chế sự ra hoa của cây ngày dài dạng thứ hai hấp thụ ánh sáng đỏ xa (có bước sáng 730nm), ký hiệu P_{730} có tác dụng kích thích sự ra hoa của cây ngày dài, ức chế sự ra hoa của cây ngày ngắn.

- Hai dạng này có thể chuyển đổi thuận nghịch khi có tác động của ánh sáng như sau:

$$P_{660} \xrightarrow{\text{Ánh sáng đỏ}} P_{730}$$

$$P_{730} \xrightarrow{\text{Ánh sáng đỏ xa}} P_{660}$$

→ Do đó, ánh sáng sử dụng để ngắt quãng phải là ánh sáng trắng hoặc ánh sáng đỏ (trong thành phần của ánh sáng trắng có ánh sáng đỏ) sẽ xuất hiện P_{730} gây ức chế sự ra hoa của cây ngày ngắn.

Câu 6:

a. Cấu tạo của tim ảnh hưởng đến chất lượng máu: tim 3 ngăn ở lưỡng cư → máu pha nhiều, tim 3 ngăn một vách hụt ở bò sát → máu pha ít, tim 4 ngăn ở chim và thú → máu không pha.

b. Nếu không được phẫu thuật sửa lại thì tim của em bé có lỗ giữa tâm thất trái và tâm thất phải dẫn đến nồng độ O_2 trong máu đi vào tuần hoàn hệ thống có thể thấp hơn bình thường vì một số máu thiếu O_2 qua tĩnh mạch trở về tâm thất phải đã pha trộn với máu giàu O_2 ở tâm thất trái.

c. Các dạng hemoglobin khác nhau:

- Thai nhi đến 3 tháng chứa hemoglobin E (HbE) gồm hai chuỗi glôbin anpha và hai chuỗi glôbin epsilon.

- Thai 3 tháng cho đến khi sinh ra có HbF, gồm hai chuỗi glôbin anpha và hai chuỗi glôbin gamma.

- Từ sơ sinh đến trưởng thành chứa HbA, gồm hai chuỗi anpha (α) và hai chuỗi beta (β).

* *Nhận xét:*

- Trong quá trình phát triển cá thể, tùy tế bào từng loại mô, tùy giai đoạn phát triển, chỉ có một số gen hoạt động liên tục hay nhất thời qua cơ chế điều hòa tổng hợp protein.

Câu 7:

a. Khi ta kích thích với cường độ mạnh và tần số cao lên nhánh dây thần kinh số 10 đến tim (dây phó giao cảm) thì tim ngừng đập một thời gian ngắn, sau đó tim lại đập trở lại với nhịp đập như cũ là vì:

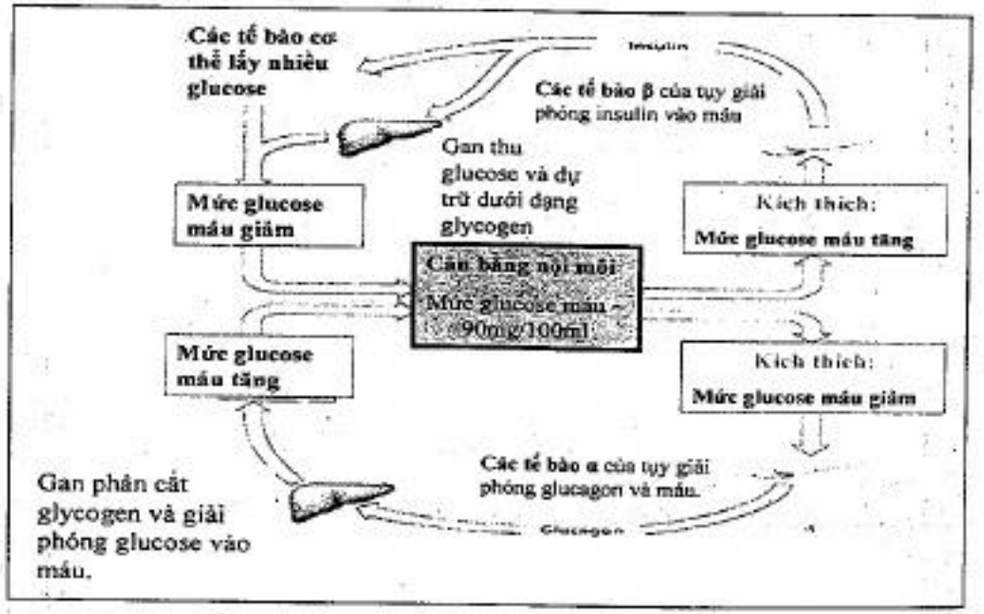
- Khi mới kích thích thì acetincolin được giải phóng ra ở synap thần kinh cơ tim làm mở kênh K^+ ở màng sau synap, dẫn đến làm giảm khả năng tạo ra điện hoạt động cơ tim nên tim ngừng đập.

- Do bị kích thích với tần số cao nên acetincolin ở chùy synap thần kinh - cơ tim bị cạn, không kịp tái tổng hợp. Mặt khác acetincolin ở màng sau synap đã bị enzim phân hủy nên mất tác dụng ức chế. Khi không còn tác dụng ức chế thì tim đập trở lại nhờ tính tự động của tim.

b. Độ lớn của điện thế hoạt động xuất hiện ở hai nơron khác nhau. Vì chênh lệnh nồng độ Na^+ ở nơron B cao hơn nơron A nên khi kích thích thì Na^+ đi vào trong nơron B nhiều hơn làm bên trong trở nên dương hơn vì thế độ lớn của điện hoạt động xuất hiện ở nơron B lớn hơn.

Câu 8:

- Vẽ sơ đồ chữ



http://sachxua.edu.vn

Giải thích

- Ở người, nồng độ glucozơ trong máu cân bằng khoảng 90mg/100ml. Sự cân bằng glucozơ nội môi được điều hòa bởi hai hoocmôn đối kháng là Insulin và glucagon.

- Khi mức glucozơ máu tăng cao kích thích lên tuyến tụy, các tế bào β của tụy giải phóng insulin vào máu. Insulin chuyển hóa glucozơ thành glicogen tích lũy trong gan, đồng thời kích thích các tế bào cơ thể lấy nhiều glucozơ làm cho nồng độ glucozơ máu giảm về mức cân bằng.

- Khi mức glucozơ máu giảm kích thích lên tuyến tụy, các tế bào α của tụy giải phóng glucagon vào máu. glucagon chuyển hóa glicogen trong gan thành glucozơ, giải phóng vào máu làm cho nồng độ glucozơ máu tăng về mức cân bằng.

Câu 9:

a.

- Hooc môn HCG do nhau thai tiết ra, hooc môn này tác dụng lên thể vàng và duy trì sự phát triển của thể vàng. Thuốc ức chế thụ thể của HCG nên khi uống loại thuốc này thì hooc môn HCG không tác động lên tế bào đích (không tác động lên thể vàng) dẫn tới thể vàng bị tiêu biến. Nếu uống thuốc ở tuần thứ 2 thì thể vàng bị tiêu biến nên hooc môn progesteron không được tạo ra. Hooc môn progesteron có tác dụng làm dày niêm mạc tử cung và an thai, nên khi trong máu có nồng độ progestteron thấp thì sẽ gây sẩy thai. → Uống thuốc lúc thai mới 2 tuần thì gây sẩy thai.

- Nếu uống thuốc vào tuần thứ 15 thì không gây sẩy thai. Vì hooc môn chỉ duy trì thể vàng trong 3 tháng đầu, từ tháng thứ 4 thì thể vàng tiêu biến. Mặt khác khi đó nhau thai đã phát triển mạnh nên lượng hooc môn progesteron chủ yếu do nhau thai tạo ra. → Niêm mạc dạ con được duy trì bằng progesteron của nhau thai.

b. - Thể vàng hình thành và phát triển ở giữa chu kì kinh nguyệt. Khi thể vàng phát triển sẽ tiết ra progesteron và estrogen làm cho nồng độ progesteron trong máu tăng lên.

- Ở cuối chu kì kinh, thể vàng thoái hóa làm giảm nồng độ progesteron trong máu.

- Nồng độ progesteron tăng lên làm dày niêm mạc tử cung, chuẩn bị đón hợp tử làm tổ và đồng thời ức chế tuyến yên tiết ra FSH, LH, nang trứng không chín và trứng không rụng.

- Nồng độ progesteron giảm gây bong niêm mạc tử cung xuất huyết kinh nguyệt và giảm ức chế lên tuyến yên, làm tuyến yên tiết ra FSH và LH dẫn tới chu kì kinh tiếp theo.

Câu 10:

Quá trình quang hợp sẽ diễn ra ở ống A và xuất hiện bọt khí O_2, còn ống B không xảy ra quang hợp vì không có CO_2.

Kết luận: CO_2 cần thiết cho quá trình quang hợp.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 6

Câu 1:

a. Đường đi của nước từ tế bào lông hút vào mạch gỗ của rễ:

- Qua các tế bào sống (qua tế bào chất và không bào): Nước đi vào tế bào chất (hoặc không bào) của tế bào lông hút, sau đó qua cầu sinh chất sang các tế bào vỏ tới tế bào chất của tế bào nội bì, đến tế bào chất của tế bào vỏ trụ rồi vào mạch gỗ.

- Con đường vô bào (thành tế bào và gian bào): Nước đi vào thành tế bào của tế bào lông hút sau đó di chuyển vào thành tế bào và khoảng gian bào của tế bào vỏ đến các tế bào nội bì.

- Nước đi theo con đường vô bào khi đến nội bì, gặp đai caspary không thấm nước → đi chuyển vào tế bào chất của tế bào nội bì và chuyển sang con đường qua nguyên sinh chất – không bào và đi chuyển đến mạch gỗ.

b. - Vận chuyển nước gắn liền với vận chuyển các chất nên chất độc sẽ đi theo con đường vô bào. (không thể đi theo con đường tế bào sống vì màng tế bào có tính thấm chọn lọc). Tuy nhiên, con đường vô bào lại bị thành tế bào nội bì chặn lại và buộc phải đi qua màng và tế bào chất của tế bào nội bì.

- Chất ức chế có thể hấp thụ vào rễ nhưng không đi vào mạch gỗ được do đai caspary ở nội bì ngăn lại. Vì không đi vào mạch gỗ nên chất ức chế không đến được tế bào quang hợp. → Cường độ quang hợp của cây không bị giảm.

Câu 2: Bộ rễ còn nguyên vẹn bao gồm các tế bào sống có tính thấm chọn lọc (chỉ cho các chất có lợi cho cây đi qua mà không cho các chất có hại cho cây đi qua màng tế bào).

- Khi nhúng bộ rễ đã rửa sạch vào dung dịch xanh mêtilen, xanh mêtilen sẽ hút bám vào bề mặt các tế bào biểu bì của rễ mà không xâm nhập được vào bên trong tế bào bởi chất này gây độc cho tế bào. Sau khi rửa sạch bộ rễ, phần hút bám đó không bị rửa trôi mà vẫn được giữ lại trên bề mặt bộ rễ.

- Khi nhúng tiếp vào dung dịch $CaCl_2$, các ion Ca^{2+} trong dung dịch thực hiện hút bám trao đổi với xanh mêtilen trên bề mặt hệ rễ: ion Ca^{2+} đi vào còn xanh mêtilen đi ra khỏi hệ rễ vào dung dịch làm dung dịch từ không màu chuyển dần sang màu xanh.

- Thí nghiệm này vừa chứng minh được tính thấm chọn lọc của tế bào vừa chứng minh được có hiện tượng hút bám – trao đổi khoáng ở hệ rễ.

Câu 3:

a. Các phản ứng của chu trình Canvin không trực tiếp sử dụng ánh sáng nhưng không thể xảy ra vào ban đêm vì các phản ứng của chu trình Canvin sử dụng các sản phẩm của pha sáng (ATP, NADPH). Vào ban đêm thì pha sáng không hoạt động nên không tạo ra được ATP và NADPH để cung cấp cho pha tối. b.*Chức năng của lục lạp:

http://sachxua.edu.vn

- Lục lạp có chức năng quang hợp tổng hợp chất hữu cơ cho cây như hiđratcacbon, lipit, protein, photpholipit, axit béo,...

- Lục lạp còn giữ chức năng di truyền ngoài nhân (trong lục lạp có ADN mang gen quy định tổng hợp một số loại protein cho tế bào).

* Lục lạp của thực vật bậc cao có hình bầu dục có thể quay hướng thuận tện cho việc tiếp nhận ánh sáng mặt trời. Khi ánh sáng mặt trời quá mạnh, lục lạp xoay bề mặt tiếp xúc nhỏ nhất về phía ánh sáng để tránh bớt ánh sáng làm hư hại diệp lục tố, ngược lại khi ánh sáng yếu lục lạp xoay bề mặt tiếp xúc lớn nhất về phía ánh sáng để hấp thụ ánh sáng tốt hơn.

* Lục lạp ở cây ưa sáng có số lượng, kích thước và hàm lượng sắc tố trong lục lạp nhỏ hơn ở cây ưa bóng.

Câu 4:

a. Giải thích:

- Đất chua: Trong đất chua có nhiều H^+, H^+ dễ loại các ion khoáng ra khỏi bề mặt các hạt keo đất, từ đó dễ bị rửa trôi hoặc lắng đọng xuống tầng đất sâu hơn, làm cho đất bạc màu, nghèo dinh dưỡng khoáng.

- Đất kiềm: Trong đất kiềm có nhiều OH^-, chúng liên kết chặt với các ion khoáng làm cho cây khó sử dụng được khoáng trong đất.

- Mặt khác đất chua và đất kiềm đều gây ức chế vi sinh vật đất, làm chậm quá trình chuyển hóa các ion khoáng từ xác động, thực vật.

- Đất thoáng khí giàu O_2, tạo thuận lợi cho các tế bào dễ hô hấp hiếu khí cung cấp nhiều ATP cho quá trình hút khoáng tích cực.

b. Nêu cơ sở khoa học của câu ca "Không lân, không vôi thì thôi trồng lạc"

- Lạc là cây họ đậu có khả năng đồng hóa N_2 khí trời nhờ vi khuẩn ở nốt sần nên thỏa mãn về nhu cầu nitơ, nhưng để cố định đạm và tổng hợp các chất nhu cầu về photpho (lân) là rất cao → photpho là nguyên tố khoáng thiết yếu đối với cây lạc.

- Canxi tuy không cần cho sinh trưởng của cây lạc, nhưng có tác dụng làm giảm độ chua của đất giúp cây hấp thụ tốt nhiều loại khoáng, đặc biệt trong đó có photpho, do đó trồng lạc đặc biệt phải quan tâm đến photpho và canxi mới có thể có năng suất cao.

Câu 5:

Hướng động	Ứng động không sinh trưởng
- Phản ứng của cơ quan thực vật đối với tác nhân kích thích từ 1 hướng xác định.	- Phản ứng của thực vật đối với tác nhân kích thích không định hướng.
- Cơ chế: Do sự sinh trưởng không đồng đều tại 2 phía của cơ quan với kích thích.	- Cơ chế: không phải do sinh trưởng mà do sự biến đổi trương nước trong tế bào và trong cấu trúc chuyên hoá hoặc xảy ra do sự lan truyền kích thích cơ học hay hoá chất.
- Phản ứng diễn ra chậm. VD: tính hướng sáng của thân...	- Phản ứng diễn ra nhanh. VD: Cây trinh nữ cụp lá khi bị va chạm.

Ví dụ về ứng động không sinh trưởng: cụp lá của cây rinh nữ khi va chạm là sức trương nước của nửa dưới của chỗ phình ở cuống lá và gốc lá chét bị giảm do nước di chuyển sang mô lân cận.

Câu 6:

a. Không nên la hét, nói to...trong điều kiện độ ẩm không khí cao, lạnh và nhiều bụi vì các yếu tố trên có thể tác động đến dây thanh quản và hệ thống phát âm làm cho chúng dễ bị nhiễm khuẩn, gây nên một số bệnh về đường hô hấp và dây âm thanh: khan tiếng, ho, viêm phế quản,...

b. Ở chim, nồng độ O_2 trong không khí ở túi khí sau lớn hơn ở túi khí trước; nồng độ CO_2 trong không khí ở túi khí sau nhỏ hơn ở túi khí trước.

Vì: Không khí ở túi khí sau chưa qua trao đổi khí còn không khí ở túi khí trước đã qua trao đổi khí ở phổi.

Câu 7:

- Vi khuẩn gây bệnh khớp là nhóm vi khuẩn có lớp mucosprotein bao quang cơ thể. Chất bao ngoài van tim cũng có bản chất là mucosprotein.

- Ở những người bị bệnh khớp mãn tính, khi bị vi khuẩn tấn công thì cơ thể sản xuất kháng thể để chống lại lớp vỏ mucosprotein của vi khuẩn. Vì kháng thể có trong máu và di chuyển đi khắp cơ thể nên kháng thể sẽ gây ảnh hưởng tới chất mucosprotein bao ngoài van tim, làm hỏng van tim (gây bệnh hở van tim).

Câu 8:

a. - Khi tâm thất co tạo áp suất máu cao hơn nên hầu hết các cơ quan nhận được máu nhiều hơn so với khi tâm thất giãn, huyết áp giảm. Trong khi đó lúc tâm thất co, các sợi cơ tim ép vào thành các động mạch vành ở tim nên máu vào tim ít hơn.

- Khi tâm thất giãn, máu có xu hướng dội lại tim ở gốc động mạch chủ cũng là nơi xuất phát của động mạch vành tim. Lúc đó cơ tim giãn nên không gây cản trở việc cung cấp máu cho tim vì thể lượng máu vào động mạch vành nuôi tim nhiều hơn so với khi tâm thất co.

b. - Dịch đốt có chất làm cho kênh Ca^{++} trên màng không hoạt động

Khi bị đốt Ca^{++} không vào chuỳ synap nên bóng synap không được đẩy và không vỡ ra do đó xung không truyền đi được, vì vậy con mồi bị tê liệt.

- Đắp đá lạnh, giảm nhiệt chỗ bị thương, noron tại chỗ giảm chuyển hóa, giảm khả năng truyền xung nên giảm đau.

http://sachxua.edu.vn

Câu 9:

a. Các protein huyết tương:

- Anbumin có chức năng cân bằng thẩm thấu đệm pH, dự trữ axit amin.
- Fibinogen có chức năng tham gia quá trình đông máu.
- Các loại protein kháng thể (Glubulin) có chức năng bảo vệ cơ thể chống lại các chức năng ngoại lai gây bệnh.
- Protein làm nhiệm vụ vận chuyển: Ví dụ các protein liên kết với colesteron để vận chuyển chất này vì đó là chất không tan trong nước.

b. Giải thích bệnh lipoprotein tỷ trọng thấp (LDL) cao

- Khi LDL cao trong huyết tương đồng nghĩa với việc các tế bào không có khả năng hấp thụ lipoprotein vào trong tế bào.
- LDL rất cần thiết để xây dựng màng tế bào cũng như làm các chất tiền thân để chuyển hóa thành các chất cần thiết khác trong cơ thể. Đây là loại lipit nên không tan trong nước vì vậy chúng phải liên kết với protein vận chuyển thành phức hợp LDL mới lưu hành được trong huyết tương.
- Nguyên nhân là do các thụ thể lipoprotein trên màng tế bào bị hỏng nên không vận chuyển được cholesteron vào tế bào.
- Người bị hội chứng này có nguy cơ cao bị bệnh tim mạch vì lipoprotein cao sẽ tạo ra màng bám làm hẹp các mạch máu gây bệnh cao huyết áp và bệnh tim mạch.

Câu 10:

a. Chiều hướng tiến hoá trong sinh sản hữu tính ở động vật:

- Về cơ quan sinh sản:

+ từ chưa có sự phân hoá giới tính đến có sự phân hoá giới tính

+ Từ chưa có cơ quan sinh sản chuyên biệt đến có cơ quan sinh sản rõ ràng

+ Từ các cơ quan sinh sản đực cái nằm trên cùng một cơ thể (lưỡng tính) đến các cơ quan này nằm trên các cơ thể riêng biệt (đơn tính)

- Về phương thức sinh sản:

+ Từ đẻ trứng đến đẻ trứng thai đến đẻ con

+Từ thụ tinh ngoài đến thụ tinh trong

+ Từ tự thụ tinh đến thụ tinh chéo

b. - Thuốc tránh thai uống vào hàng ngày ức chế tuyến yên tiết FSH, nang trứng không chín và trứng không rụng.

- Uống thuốc tránh thai tổng hợp làm cho nồng độ progesteron và estrogen tự nhiên giảm xuống. Nguyên nhân là vì: Khi uống thuốc tránh thai thì nồng độ progesteron và estrogen trong máu cao. Nồng độ hai loại hooc môn này cao đã ức chế ngược lên tuyến yên làm cho tuyến yên không tiết ra FSH và LH. Nồng độ FSH và LH trong máu thấp không kích thích nang trứng phát triển và trứng không rụng. Trứng không rụng nên không hình thành thể vàng. Không có thể vàng thì buồng trứng không tiết progesteron và estrogen.

Câu 11:

a. Bố trí thí nghiệm:

– *Thí nghiệm 1:*

+ Phôi ngô sống ngâm xanhmetylen một giờ → kết quả tế bào sống không thấm.

+ Phôi ngô chết ngâm xanhmetylen một giờ → kết quả tế bào chết thấm.

– *Thí nghiệm 2:*

+ Khoét củ khoai tây sống thành cốc, đổ xanhmetylen → không thấm.

+ Khoét củ khoai tây chết thành cốc, đổ xanhmetylen → thấm.

b. Giải thích:

– Xanhmetylen là một chất độc đối với tế bào sống, màng sinh chất có tính thấm có chọn lọc nên không cho đi qua, vì vậy tế bào sống không thấm xanhmetylen.

– Đối với tế bào chết, màng sinh chất có tính thấm hoàn toàn nên cho xanhmetylen đi qua, vì vậy tế bào chết thấm xanhmetylen.

c. Kết luận:

Chỉ có tế bào sống mới có tính thấm chọn lọc.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 7

Câu 1:

a. Kết luận:

- Các loài cây khác nhau có áp suất thẩm thấu của tế bào khác nhau.
- Những nhóm cây sinh thái khác nhau thì có áp suất khác nhau.

+ Rong đuôi chó, bèo hoa dâu là thực vật thủy sinh nên tế bào có áp suất thẩm thấu thấp.

+ Cây đậu leo, cây bí ngô là những loài ẩm sinh nên có áp suất thẩm thấu trung bình.

+ Cây phi lao, cây sơn là những loài chịu hạn nên có áp suất thẩm thấu cao.

- Cây mọc ở đất khô cằn thì có áp suất thẩm thấu của dịch bào lớn, cây thủy sinh thì có áp suất thẩm thấu nhỏ.

b. Giải thích:

Ở những môi trường sinh thái khác nhau, thế nước trong đất khác nhau, cây muốn hút được nước thì phải tạo ra một tiềm năng thẩm thấu lớn hơn tiềm năng thẩm thấu trong đất (P dịch bào > P dịch đất). Vì ở môi trường nước, áp suất thẩm thấu của môi trường nhỏ ⇒ P dịch bào thấp, còn ở môi trường đất khô cằn, áp suất thẩm thấu của dung dịch đất lớn ⇒ P dịch bào lớn.

http://sachxua.edu.vn

Câu 2:

a. Cây có lá màu đỏ tía vẫn quang hợp được là vì:

- Thực tế, lá cây này vẫn có diệp lục nhưng vì chúng có hàm lượng caroteniot cao. Sắc tố này lấn át diệp lục làm cho ta không nhìn thấy có màu xanh của diệp lục.

- Chứng minh: Carotenoit rất dễ tan trong nước nóng, diệp lục thì không. Do vậy, khi ngâm trong nước nóng, lá cây sẽ có màu xanh.

b. Khi ở ngoài ánh sáng mạnh, hàm lượng ion NO_3^- giảm là vì:

- Khi đưa cây ra ngoài ánh sáng mạnh, quá trình quang hợp tăng tạo ra các chất khử cung cấp cho quá trình khử NO_3^- thành NH_4^+.

- Quá trình amon hóa trong cây biến NO_3^- thành NH_4^+ cần sự tham gia của chất khử và năng lượng. Do đó, khi chất khử và năng lượng tăng → quá trình amon hóa tăng → nồng độ $N0_3^-$ giảm.

Câu 3:

a. Hệ số hô hấp là tỉ số giữa lượng CO_2 thải ra và lượng O_2 hút vào trong hô hấp.

b. Những kết luận.

* Giá trị hệ số hô hấp thay đổi tùy thuộc vào nguyên liệu hô hấp.

- Nguyên liệu là hydrocacbon (như đường, tinh bột) có RQ = 1

(do trong hô hấp lượng $\frac{CO_2}{O_2} = \frac{6}{6} = 1$.

- Nguyên liệu là chất béo RQ < 1 (do giàu hydro, nghèo O_2 hơn so với cacbon hydrat).

- Nguyên liệu là axit hữu cơ (thịt quả chanh) cho RQ > 1 (do chứa nhiều O_2 hơn).

* RQ khác nhau ở những loài khác nhau, cơ quan khác nhau, các mô khác nhau ở cùng một cây (ví dụ các bộ phận của chanh).

* RQ bị ảnh hưởng bởi các quá trình trao đổi chất không có quan hệ với hô hấp và cũng biến đổi trong các pha sinh trưởng (ví dụ: Hạt cây gai này mầm và hạt cây gai chín).

Câu 4:

- Mối liên quan giữa ánh sáng và trao đổi nitơ

+ Quá trình trao đổi nitơ cần lực khử lớn ($NADPH_2$, $FADH_2$, ATP....)

+ Ánh sáng cung cấp photon cho quá trình quang hợp để tạo ra lực khử.

+ Quá trình đồng hoá nitơ lại cung cấp nitơ để tổng hợp bộ máy quang hợp.

- Mối liên quan giữa nhiệt độ và hấp thụ khoáng.

+ Quá trình hấp thụ khoáng ở thực vật chủ yếu là hấp thụ chủ động, quá trình này cần sự cung cấp năng lượng dưới dạng ATP.

+ Nhiệt độ ảnh hưởng đến quá trình hô hấp giải phóng ATP trong tế bào, cung cấp năng lượng cho cây để thực hiện quá trình hấp thụ khoáng. (1Glucozơ hô hấp hiếu khí tạo 36 – 38 ATP)

Câu 5:

* Trạng thái trẻ và già của cây là do cân bằng của $\frac{\text{Xitôkinin}}{\text{AAB}}$ trong cây quy định. Hàm lượng xitôkinin cao quy định sự hóa trẻ còn hàm lượng AAB cao làm cây hóa già nhanh.

* Vai trò sinh lý của xitôkinin

- Hiệu quả sinh lý đặc trưng nhất của xitôkinin là hoạt hóa sự phân cắt tế bào, do nó kích thích sự tổng hợp axit nucleic, protein và có mặt trong tARN.

- Kích thích mạnh mẽ sự phân hóa chồi.

- Xitokinin là hoocmôn hóa trẻ, kìm hãm sự hóa già, kéo dài tuổi thọ của cây.

* Vai trò sinh lý của AAB

- Điều chỉnh sự rụng: Kích thích sự hình thành tầng rời ở gốc lá gây nên sự rụng của lá.

- Điều chỉnh sự ngủ nghỉ của hạt, chồi.

- Điều chỉnh sự đóng mở khí khổng.

- Là hoocmôn "stress".

- Là hoocmôn hóa già.

Câu 6:

a. Chủ động thở nhanh và sâu làm giảm hàm lượng CO_2 và tăng hàm lượng O_2 trong máu. Khi hàm lượng CO_2 trong máu giảm và hàm lượng O_2 tăng sẽ dẫn tới:

- Có nguồn dự trữ oxy cung cấp cho cơ thể.

- Hàm lượng CO_2 thấp do vậy chậm kích thích lên trung khu hô hấp dẫn tới nín thở được lâu.

b. Sau khi thở nhanh và sâu thì hàm lượng O_2 trong máu không tăng lên.

- Khi lặn thì hàm lượng O_2 giảm thấp dần cho đến lúc không đáp ứng đủ O_2 cho não, trong khi đó hàm lượng CO_2 tăng lên chưa đủ mức kích thích lên trung khu hô hấp buộc người ta phải nổi lên mặt nước để hít thở.

- Không đáp ứng đủ O_2 cho não gây ngạt thở và có thể gây ngất khi đang lặn.

Câu 7:

a. - Lượng máu mà tim phải lưu thông (lưu lượng tim) trong một phút là:

$$250 \times \frac{100}{19-14} = 5000 \text{ ml}$$

- Năng suất tim của người này là $\frac{500}{80} = 62,5$ ml.

b. - Giống:

+ Cấu trúc: Đều có hệ thống mao mạch dày đặc, thành mỏng dễ trao đổi chất.

http://sachxua.edu.vn

+ Chức năng: Đều thực hiện quá trình khuếch tán, thẩm lọc.

- Khác:

+ Phế nang: Trao đổi khí giữa phế nang với mao mạch máu. Còn ở cầu thận lọc máu từ mao mạch máu tạo nước tiểu đầu.

+ Phế nang hình cầu được bao ngoài bởi mạng lưới mao mạch. Còn cầu thận có nang Baoman hình chén bao lấy quản cầu Manpighi

Câu 8:

a. Điện thế nghỉ được hình thành do sự chênh lệch nồng độ ion ở hai phía của màng tế bào. Ở phía ngoài của màng có nồng độ ion dương cao hơn và nồng độ ion âm thấp hơn ở phía trong của màng tế bào. Khi đó làm giảm điện thế nghỉ và điện thế hoạt động. Nguyên nhân là vì:

- Khi tính thấm đối với ion K^+ giảm thì ion này đi ra ngoài ít → lượng ion dương ở phía ngoài của màng giảm → chênh lệch điện thế hai bên màng giảm → làm giảm điện thế nghỉ của màng.

- Do chênh lệch điện thế hai bên màng giảm nên độ lớn của điện thế hoạt động giảm.

b. Điện thế nghỉ giảm và mất điện thế hoạt động. Vì:

- Khi kênh Na^+ luôn mở, Na^+ luôn đi vào bên trong tế bào làm cho nồng độ ion Na^+ ở hai bên màng bằng nhau. Khi nồng độ ion Na^+ ở hai bên màng bằng nhau thì bên ngoài vẫn dư ion dương (do sự thấm của ion K^+) và bên trong vẫn dư ion âm nên vẫn còn điện thế nghỉ. Tuy nhiên lượng ion K^+ được thấm ra ngoài với hàm lượng rất thấp nên điện thế nghỉ rất bé so với trường hợp bình thường. - Kênh Na^+ mở làm cho N^+ khuếch tán vào tế bào cho đến khi cân bằng nồng độ Na^+ ở hai bên màng. Khi không còn chênh lệch nồng độ Na^+ thì không còn điện thế hoạt động, vì điện thế hoạt động được hình thành do sự khử cực và đảo cực của ion Na^+.

Câu 9:

- Thể vàng là các tế bào còn lại của nang trứng (sau khi trứng rụng) có sắc tố màu vàng và phát triển thành tuyến nội tiết tạm thời.

- Thể vàng tiết ra progesteron và estrogen. Progesteron và estrogen kích thích tử cung phát triển chuẩn bị đón hợp tử làm tổ và ức chế tuyến yên làm giảm nồng độ FSH và LH trong máu.

Câu 10:

a. - Trong thời kỳ mang thai, nồng độ 2 hooc môn progesteron và estrogen ở mức cao có tác dụng duy trì niêm mạc tử cung, qua đó duy trì sự phát triển của thai.

- Hai tháng đầu thai kỳ, hooc môn progesteron và estrogen do thể vàng tiết ra. Trong khi đó, thể vàng được duy trì bởi HCG của nhau thai.

- Vào tháng thứ 3 của thai kỳ, nhau thai bắt đầu tiết progesteron và estrogen thay cho thể vàng. Đồng thời nhau thai giảm tiết HCG làm thể vàng teo đi.

- Nếu nhau thai chưa tiết đủ hooc môn progesteron và estrogen thì dễ dẫn đến sẩy thai (rụng thai).

b. Thành phần thuốc tránh thai là progesteron hoặc progesteron và estrogen. Các hooc môn này có tác dụng điều hoà ngược âm tính lên vùng dưới đồi, tuyến yên → Vùng dưới đồi ngừng tiết GnRH, tuyến yên ngừng tiết FSH, LH → *không có trứng chín và rụng.*

- Progesteron và estrogen có trong thuốc tránh thai vẫn kích thích sự dày lên của niêm mạc tử cung. Trong những ngày người phụ nữ uống đến những viên thuốc không có progesteron và estrogen thì nồng độ 2 hooc môn này giảm đột ngột → niêm mạc tử cung bong ra → kinh nguyệt.

Câu 11:

a. Hiện tượng:

- Lọ nối với ống cao su: nước chảy ra liên tục và nhiều hơn.

- Lọ nối với ống thủy tinh: nước chảy ra ngắt quãng và ít hơn.

b. Thí nghiệm trên chứng minh: tính đàn hồi của mạch máu: khi tim co bóp, tống máu theo từng nhịp nhưng trong hệ mạch máu vẫn chảy liên tục thành dòng.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 8

Câu 1:

a. Sự biến đổi đạm hữu cơ thành đạm vô cơ trong đất.

Trong đất, đạm hữu cơ là xác động vật, thực vật, chất thải,... Các nguồn đạm hữu cơ này được các vi sinh vật đất biến đổi thành đạm vô cơ qua các giai đoạn:

- Sự hóa mùn: Xác động vật, thực vật, chất thải là nguồn chất hữu cơ (có protein). Các vi khuẩn và nấm phân giải các sản phẩm hữu cơ này thành chất màu nâu gọi là mùn. Protein có trong xác động vật, xác thực vật được thuỷ phân thành axit amin.

- Sự hóa amoniac: Nấm và các loài vi khuẩn sẽ sử dụng các axit amin có trong mùn làm nguồn hữu cơ cung cấp cho các hoạt động sống của nó. Quá trình biến đổi của các sinh vật này chuyển hoá các axit amin trong mùn thành NH_3.

- Sự Nitrit hóa: Vi khuẩn Nitrosmonas oxy hóa NH_3 thành axit nitric.

$NH_3 + O_2 \rightarrow HNO_2 + H_2O$.

Các axit nitric gặp các bazơ trong đất tạo thành muối nitrit.

$HNO_2 + NaOH \rightarrow NaNO_2 + H_2O$.

http://sachxua.edu.vn

- Sự Nitrat hóa: vi khuẩn Nitrobacter oxy hóa nitrit thành nitrat hòa tan để thực vật hấp thụ $NaNO_2 + 1/2\ O_2 \rightarrow NaN0_3$.

b. Cây cần rất ít nguyên tố vi lượng nhưng nếu thiếu nguyên tố vi lượng thì năng suất sẽ giảm mạnh là vì:

- Nguyên tố vi lượng chỉ cần một hàm lượng rất nhỏ vì nguyên tố vi lượng là thành phần hoạt hoá các enzim. Vì làm nhiệm vụ hoạt hoá nên tế bào chỉ cần một hàm lượng rất nhỏ. Tuy nhiên nếu thiếu thì enzim không được hoạt hoá → Năng suất giảm.

+ Năng suất cây trồng phụ thuộc vào cường độ của quá trình trao đổi chất (quang hợp, hô hấp, đồng hoá các chất...), sinh trưởng và phát triển của cây. Tất cả những quá trình này đều cần sự xúc tác của enzim.

+ Nồng độ và khả năng hoạt hoá của enzim phụ thuộc vào sự có mặt và nồng độ của các nguyên tố vi lượng trong cây.

- Ví dụ:

+ Fe là thành phần cấu trúc bắt buộc của enzim xitôcrôm, xúc tác phản ứng oxy hoá khử.

+ Mn tham gia vào xúc tác chuyển hoá nitơ, phân giải nguyên liệu trong chu trình Krebs.

+ Zn tham gia vào quá trình tổng hợp axit amin triptophan. Triptophan là chất tiền thân của IAA (một loại auxin).

Câu 2:

a. Tên gọi của chu trình là chu trình cố định CO_2 ở thực vật C_4, tên gọi của nhóm thực vật là thực vật C_4.

b. A - Lục lạp của tế bào mô giậu; B - Lục lạp của tế bào bao bó mạch

c. Các chất tương ứng:

1 - Axit oxaloaxetat (OAA); axit malic hoặc axit aspartic - có 4 C

2 - Malat - 4C.

3 - piruvat - 3C.

4 - photpho enonpiruvic - 3C

d. Đặc điểm của các thực vật C_4:

- Thích nghi với vùng nhiệt đới nắng nóng.

- Có hai loại lục lạp là lục lạp tế bào bao bó mạch và lục lạp tế bào mô giậu.

- Có khả năng dự trữ CO_2 nên không có hô hấp sáng, năng suất quang hợp cao nhất so với nhóm thực vật khác.

- Tiết kiệm nước do đóng lỗ khí vào ban trưa lúc trời nắng gắt...

Câu 3:

Nồng độ CO_2 thấp vẫn không gây hiện tượng hô hấp sáng ở thực vật C_4, nhưng lại gây hô hấp sáng ở thực vật C_3 là vì:

- Thực vật C_4 có chu trình dự trữ CO_2 ở lục lạp của tế bào mô dậu tạo nên một kho dự trữ CO_2 đó chính là axit malic. Nhờ có kho dự trữ CO_2 nên khi nồng độ CO_2 thấp vẫn không gây cạn kiệt CO_2, vẫn có đủ CO_2 để cung cấp cho pha tối của quang hợp.

- Hai pha của quang hợp ở thực vật C_4 khác nhau về mặt không gian nên không gây hô hấp sáng. Quá trình quang phân li nước diễn ra ở lục lạp của tế bào mô dậu nên O_2 được giải phóng từ tế bào mô dậu và khuếch tán ra môi trường. Chu trình Canvin diễn ra ở lục lạp của tế bào bao bó mạch, nơi có nguồn dự trữ CO_2 dồi dào và có nồng độ O_2 thấp.

- Ở thực vật C_3 không có kho dự trữ CO_2, enzim Rubisco vừa có hoạt tính khử, vừa có hoạt tính oxy hoá, nên khi thiếu CO_2 nó xảy ra hô hấp sáng.

b. Sắp xếp theo thứ tự trong quá trình quang hợp: IV⇒ I ⇒ III ⇒ II.

Giải thích: Quá trình quang hợp có 2 pha, trong pha sáng diễn ra trước sau đó đến pha tối. Ở pha sáng, diệp lục bị mất điện tử là sự kiện quan trọng nhất dẫn tới sự quang phân li nước, chuỗi truyền điện tử và giai đoạn photphoryl hoá và hình thành NADPH. Sau khi pha sáng tạo ra ATP và NADPH thì được chuyển sang cho pha tối để cố định CO_2.

Câu 4:

a. * Vận chuyển phân cực auxin là vận chuyển chủ động có hướng của các phân tử auxin trong mô thực vật từ tế bào này sang tế bào khác theo một chiều, từ đỉnh chồi xuống đỉnh rễ.

* Cách thức xác định: Sử dụng phương pháp dùng khối thạch chứa auxin mang đồng vị phóng xạ được đặt ở chồi đỉnh bị cắt. Có thể thấy dấu hiệu của sự vận chuyển phân cực theo thời gian.

b. - Sự vận chuyển phân cực ảnh hưởng tới nhiều quá trình sinh lý của cây trong đó có sự sinh trưởng đáp ứng của chồi, rễ, lá, hoa và quả thường được gọi chung là tính hướng.

- Ví dụ: Hướng quang và hướng trọng lực.

Câu 5:

a. Đó là sơ đồ vắn tắt của chu trình pentozơ photphat

b. RMP là Ribulozơ Monophotphat

- Đây là chu trình hô hấp hiếu khí vì đường bị oxy hóa triệt để và năng lượng sinh ra khá lớn, gần bằng chu trình Krebs (12 $NADPH_2$ = 36 ATP)

c. Ý nghĩa:

- Tạo một nguồn năng lượng lớn cung cấp cho các hoạt động sống của cây.

http://sachxua.edu.vn

- Sản phẩm là $NADPH_2$, chất này có thể tạo ra ATP cho cây hoặc sử dụng trực tiếp cho các phản ứng khử trong tế bào.

Tạo ra một số sản phẩm trung gian mà trong đó quan trọng nhất là đường 5C, đường này sẽ tham gia tổng hợp nên nhiều chất trong cây.

Câu 6:

a) *Mang cá chỉ thích nghi với hô hấp ở dưới nước vì:

- Ở dưới nước do lực đẩy của nước làm các phiến mang xoè ra làm tăng diện tích trao đổi khí

- Nhờ hoạt động của các cơ quan tham gia vào động tác hô hấp: Sự nâng hạ của xương nắp mang phối hợp với mở đóng của miệng làm cho dòng nước chảy một chiều gần như liên tục qua mang

- Cách sắp xếp của các mao mạch trong các phiến mang giúp cho dòng máu trong các mao mạch luôn chảy song song nhưng ngược chiều với dòng nước chảy bên ngoài làm tăng hiệu suất TĐK giữa máu và dòng nước giàu O_2 đi qua mang

* Ở trên cạn cá sẽ bị chết vì:

- Khi cá lên cạn do mất lực đẩy của nước nên các phiến mang và các cung mang xẹp lại, dính chặt với nhau thành một khối làm diện tích bề mặt TĐK còn rất nhỏ

- Hơn nữa khi lên cạn mang cá bị khô nên cá không hô hấp được và cá sẽ chết trong thời gian ngắn

b) - Ở côn trùng, sự TĐK được thực hiện qua hệ thống ống khí. Các ống khí phân nhánh dần thành các ống khí nhỏ nhất tiếp xúc trực tiếp với các tế bào của cơ thể và thực hiện sự TĐK

- Hệ thống ống khí thông với bên ngoài nhờ các lỗ thở

- Sự thông khí trong các ống khí thực hiện được nhờ sự co dãn của phần bụng.

Câu 7:

a. Đặc điểm của hồng cầu thích nghi với chức năng vận chuyển O_2 và CO_2

- Hình đĩa lõm để làm giảm thể tích dẫn tới làm tăng số lượng hồng cầu có trong 1ml máu. Khi có hình đĩa lõm 2 mặt thì giảm thể tích nhưng diện tích bề mặt không thay đổi nên khả năng vận chuyển khí không thay đổi.

- Có Hb để vận chuyển khí O_2. Hb là những protein xuyên màng.

- Không nhân để giảm thể tích của tế bào.

- Kích thước bé → tăng số lượng hồng cầu /đơn vị thể tích máu → tăng diện tích bề mặt trao đổi khí

b. Ưu điểm của tuần hoàn kép so với tuần hoàn đơn:

Máu sau khi trao đổi khí ở phổi được thu về tim, sau đó mới được tống đi → tạo áp lực máu chảy mạnh. Do áp lực máu chảy lớn nên cùng một thời gian, các cơ quan nhận được nhiều máu hơn so với tuần hoàn đơn.

Câu 8:

a. - Khi thiếu iốt → lượng tiroxyn giảm (tirozin + iốt → tiroxyn) → kích thích thùy trước tuyến yên tăng tiết TSH (hoocmôn kích giáp) → TSH làm tăng số lượng và kích thước nang tuyến và làm tăng tiết dịch nang → tuyến giáp phình to ra thành một cái bướu (bệnh bướu cổ).

- Ở người bệnh suy giáp (nhược năng tuyến giáp) tiroxyn tiết ra ít → chuyển hóa cơ sở giảm, sinh nhiệt kém → cơ thể chịu lạnh kém.

b. - Dậy thì ở trẻ em nam là do tác động của testosteron như phát triển cơ quan sinh dục nam, mọc lông mu, lông nách, mọc râu, thanh quản mở rộng, da dày và thô,…

- Dậy thì ở trẻ em nữ là do tác động của estrogen như phát triển cơ quan sinh dục, hông mở rộng, vai hẹp, giọng nói trong, tăng lớp mỡ dưới da,…

Câu 9:

a. Phụ nữ ở giai đoạn tiền mãn kinh và mãn kinh thường dễ bị loãng xương là vì:

- Ở giai đoạn tiền mãn kinh, hàm lượng hooc môn estrogen giảm. Hooc môn này có tác dụng kích thích lắng đọng canxi vào xương. Khi nồng độ estrogen giảm thì sẽ giảm sự lắng đọng canxi vào xương → Gây loãng xương.

- Ở giai đoạn mãn kinh thì không còn hiện tượng rụng trứng nên không có thể vàng → Ngừng tiết estrogen. Khi buồng trứng ngừng tiết estrogen thì canxi không lắng đọng vào xương → Bệnh loãng xương càng nặng.

b. Giống nhau: Cả hai hooc môn này đều làm tăng đường huyết (tăng glucozơ trong máu).

Khác nhau:

- Glucocortioid kích thích chuyển hoá lipit, chuyển hóa protein thành glucozơ.

- Adrenalin kích thích phân giải glycogen thành glucozơ.

Câu 10:

a. Mục đích: Chứng minh ánh sáng đỏ có hiệu quả quang hợp cao hơn ánh sáng xanh tím.

b. Để lá cây trong tối trước khi làm thí nghiệm để lá sử dụng hết tinh bột.

c. Hiện tượng: cả hai lá đều chuyển màu xanh đen nhưng lá cây được chiếu ánh sáng đỏ có màu thẫm hơn.

- Ánh sáng đỏ có hiệu quả quang hợp cao hơn → lá cây được chiếu ánh sáng đỏ quang hợp mạnh hơn → tổng hợp nhiều tinh bột hơn → màu thẫm hơn.

http://sachxua.edu.vn

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 9

ıu 1:

a. Biện pháp ngắt chồi của thân chính đã làm cho các chồi bên sinh trưởng ınh, tán cây phát triển về bề rộng.

b. Vai trò của các auxin trong biện pháp đó:

- Đầu ngọn thân chính thường tập trung nhiều auxin, nó có tác dụng đáp ứng h hướng sáng của phần ngọn, kích thích sự tăng trưởng của các tế bào phần ọn đồng thời kìm hãm sự xuất hiện và tăng trưởng của các chồi bên.

- Khi ngọn thân chính bị ngắt, auxin ở ngọn không còn nữa, mất khả năng kìm m nên các chồi bên tự do xuất hiện và tăng trưởng mạnh.

ầu 2:

a. Tế bào bao bó mạch của thực vật C_4 chỉ có PSI (không có PSII) cho nên ông có quang phân li nước nên không giải phóng O_2. Điều này giúp cây C_4 ınh được vấn đề O_2 cạnh tranh với CO_2 để liên kết với Rubisco. Do đó cây C_4 ınh được hô hấp sáng, bảo toàn được sản phẩm quang hợp nên năng suất cao.

Quá trình quang phân li nước diễn ra gắn liền với photphoryl hoá không vòng. ıotphoryl hoá không vòng cần có cả hai hệ quang hoá PSI và PSII. Vì vậy lục ɔ của tế bào bao bó mạch không có PSII nên không có quang phân li nước.

b. - Sự tổng hợp ATP ở lục lạp diễn ra theo thuyết hoá thẩm. Tức là do sự ênh lệch nồng độ ion H^+ giữa hai bên màng tilacoit. Sự tổng hợp ATP gắn liền ới sự thẩm thấu của H^+.

- Khi ngâm lục lạp vào trong dung dịch axit có pH = 4, sau khi xoang tilacoit ı pH = 4 thì chuyển lục lạp vào dung dịch kiềm có pH = 8 thì lục lạp tổng hợp được TP là vì trong xoang tilacoit (pH = 4) có nồng độ H^+ lớn hơn ngoài dung dịch môi ường kiềm (pH = 8), do đó H^+ đi từ xoang tilacoit ra ngoài qua ATP- synthase tổng hợp được ATP.

c. Đó là hai chất: chất nhận CO_2 đầu tiên (Ri1,5diP) và sản phẩm cố định CO_2 ầu tiên của chu trình Canvin (APG). Khi tắt ánh sáng, APG tăng, RiDP giảm. hi giảm nồng độ CO_2, RiDP tăng, APG giảm.

- Khi tắt ánh sáng thì không có NADPH và ATP để chuyển hoá APG thành lPG nên APG dư thừa và thiếu Ri1,5diP vì không có AlPG nên không tái tạo ược chất nhận Ri1,5diP.

- Khi thiếu CO_2 thì không xảy ra phản ứng Ri1,5diP + CO_2 → APG. Do đó sẽ ông có APG và dư thừa Ri1,5diP.

Câu 3:

a. Điều kiện để một sinh vật có khả năng sử dụng trực tiếp nitơ tự do trong không khí:

+ Có lực khử mạnh với thế năng oxy hoá-khử cao (Fed-H_2, $FADH_2$, $NADH_2$,...)

+ Có đủ năng lượng (ATP), có sự tham gia của các nguyên tố vi lượng (Mg, Mo, Co,...)

+ Có sự tham gia của enzim nitrogenaza.

+ Phải tiến hành trong điều kiện yếm khí (không có O_2).

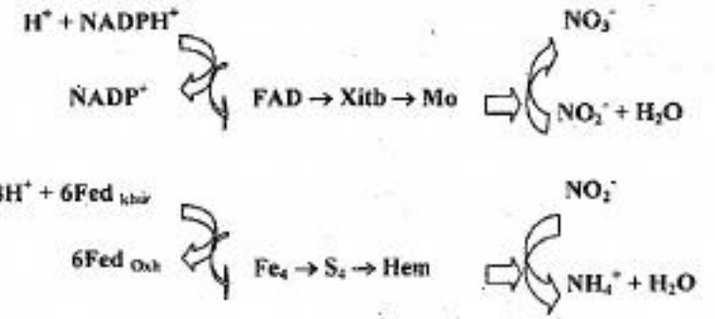
Khi có đủ 4 điều kiện trên thì sinh vật có khả năng chuyển hoá N_2 thành NH_3, sau đó đồng hoá NH_3 thành các axit amin để cung cấp nguyên liệu cho quá trình tổng hợp protein.

Trong thế giới sinh vật chỉ có một số vi khuẩn mới có đủ 4 điều kiện trên và mới có khả năng cố định đạm.

b. Nếu thiếu ánh sáng kéo dài thì quá trình đồng hoá nitơ ở thực vật sẽ bị đình trệ vì:

- Quá trình quang hợp của cây sẽ tạo ra các hợp chất có thế năng oxy hoá - khử mạnh như: Fed-H_2, $NADPH_2$,... Các chất này có thế năng oxy hoá khử này là các chất khử cung cấp cho quá trình đồng hoá nitơ trong cây. Ví dụ Fed-H_2 là chất tham gia khử nitrat (NO_3^-) thành NH_4^+.

⇒ Các chất này do pha sáng tạo ra....



Câu 4:

a. - NADH và $FADH_2$ bị oxy hóa thành NAD^+ và FAD^+ giải phóng H^+ và điện tử giàu năng lượng theo phương trình:

$NADH \rightarrow NAD^+ + H^+ + 2e^-$.

$FADH_2 \rightarrow FAD^+ + H^+ + 2e^-$.

- Điện tử giàu năng lượng đi qua các cytocrom nằm trên màng trong ty thể. Khi các xitocrom nhận điện tử thì nó sẽ nhận được năng lượng và tiến hành bơm H^+ từ chất nền ty thể vào xoang gian màng.

http://sachxua.edu.vn

- Khi nồng độ H^+ trong xoang gian màng ty thể cao tạo động lực proton đẩy H^+ qua kênh enzym là ATPsyntheaza để tổng hợp ATP theo phương trình ADP + Pi → ATP.

Như vậy, năng lượng được tích luỹ trong NADH và $FADH_2$ được chuyển thành năng lượng có trong ATP theo cơ chế hoá thẩm thấu diễn ra trên màng của ty thể.

b. - Trong quá trình hô hấp hiếu khí, oxy là chất nhận điện tử cuối cùng trong chuỗi truyền điện tử. Vì vậy nếu không có oxy thì chuỗi truyền e trên màng ty thể sẽ bị ngừng lại và quá trình hô hấp hiếu khí không diễn ra.

- Khi thiếu oxy thì chuỗi truyền e bị ngừng nên quá trình photphorin hóa oxy hóa sẽ dừng lại hoàn toàn, quá trình này không tạo được ATP. Vì khi không có oxy thì chuỗi truyền e không diễn ra nên ion H^+ không được bơm vào xoang gian màng của ty thể dẫn tới không có sự chênh lệch nồng độ ion H^+ nên hóa thẩm không xảy ra.

Câu 5:

a.- Cây có xử lí axit indol axetic (AIA) không mọc chồi nách do AIA có vai trò duy trì ưu thế đỉnh và ức chế sinh trưởng chồi nách.

- Ý nghĩa của biện pháp ngắt ngọn: khi ngắt ngọn mất ưu thế đỉnh, do auxin sinh ra chủ yếu ở đỉnh, cây sẽ mọc nhiều chồi bên cho nhiều hoa quả (đậu tương,...) hay cho nhiều ngọn (rau bí, mồng tơi...)

b. Giải thích:

- Trên các cành trong bóng râm, cường độ quang hợp giảm, lá sản sinh ít auxin, nên tỉ lệ $\frac{\text{auxin}}{\text{etilen}}$ giảm, etilen làm cành già đi và gãy rụng.

- Ngược lại với cây trồng nơi quang đãng thì tỉ lệ $\frac{\text{auxin}}{\text{etilen}}$ tăng làm cành phát triển và ra nhiều hoa.

Câu 6: Người sống ở vùng núi cao có nhịp tim và tần số hô hấp thấp hơn người sống ở vùng đồng bằng. Nguyên nhân là vì:

- Trên núi cao có không khí loãng, hàm lượng oxy trong không khí thấp nên những người sống ở núi cao có đặc điểm thích nghi bằng cách tăng hàm lượng hồng cầu trong máu, nhịp tim và nhịp thở sâu hơn để tăng thời gian trao đổi khí giữa mao mạch phổi với phế nang.

- Khi người sống ở núi cao về đồng bằng và chơi thể thao thì do ở đồng bằng có hàm lượng oxy cao hơn trên núi cao nên mặc dù chơi thể thao cần nhiều oxy nhưng hoạt động của tim và hoạt động hô hấp không thay đổi nhiều.

- Người sống ở vùng đồng bằng có hàm lượng hồng cầu bình thường, có nhịp thở, nhịp tim bình thường nên khi hoạt động thể lực thì do nhu cầu oxy lớn nên hoạt động hô hấp tăng lên, nhịp tim tăng lên để đủ cung cấp oxy cho các tế bào cơ hoạt động.

Câu 7:

a. - Cách ghi điện thế nghỉ: Hình 59 – trang 89 tài liệu sách giáo khoa sinh học 11 chuyên.

- Cơ chế hình thành điện thế nghỉ: Điện thế nghỉ hình thành chủ yếu do 3 yếu tố:

+ Sự phân bố ion không đều ở 2 bên màng tế bào (bên trong tế bào có nồng độ ion K^+ lớn hơn bên ngoài tế bào, bên ngoài tế bào có nồng độ Na^+ lớn hơn bên trong tế bào).

+ Tính thấm có chọn lọc của màng tế bào đối với các loại ion là khác nhau (cổng Na^+ đóng, cổng K^+ mở).

+ Bơm $Na^+ – K^+$: vận chuyển K^+ từ ngoài vào trong tế bào → Nồng độ K^+ bên trong tế bào luôn cao hơn bên ngoài.

b. - Vẽ sơ đồ điện thế hoạt động (hình 62 – trang 92 sách giáo khoa chuyên sinh lớp 11)

- Cơ chế hình thành điện thế hoạt động:

+ Khi bị kích thích: Cổng Na^+ mở làm cho ion Na^+ tràn vào trong tế bào làm trung hòa điện tích âm ở phía trong màng → chênh lệch điện thế ở hai bên màng tế bào giảm nhanh từ - 70mV tới 0mV → giai đoạn mất phân cực.

+ Na^+ tiếp tục vào làm cho phía trong màng dư ion dương (tích điện dương và đạt giá trị + 30mV) và phía ngoài màng tích điện âm → giai đoạn đảo cực.

+ Do bên trong màng tích điện dương nên cổng Na^+ đóng lại và cổng K^+ mở rộng ra làm cho ion K^+ khuếch tán từ trong ra ngoài tế bào làm cho mặt ngoài màng trở nên tích điện dương so với mặt trong tích điện âm → giai đoạn tái phân cực.

Vì vậy K^+ khuếch tán từ trong ra ngoài tế bào, K^+ đi ra mang theo điện tích dương → mặt trong màng trở lên âm hút K^+ nằm sát ngay mặt phía ngoài màng → mặt ngoài màng tích điện dương so với mặt trong tích điện âm.

Câu 8:

a. Tốc độ lan truyền trên dây đối giao cảm nhanh hơn trên dây giao cảm.

- Giải thích:

+ Tốc độ lan truyền xung thần kinh trên sợi thần kinh có bao myelin nhanh hơn trên dây thần kinh không có bao myelin.

+ Ở phân hệ thần kinh sinh dưỡng, sợi trước hạch luôn có bao myelin còn sợi sau hạch không có bao myelin.

http://sachxua.edu.vn

+ Ở dây thần kinh giao cảm: Sợi trước hạch ngắn, sợi sau hạch dài. Còn ở dây đối giao cảm: Sợi trước hạch dài, sợi sau hạch ngắn.

→ Tốc độ lan truyền xung thần kinh trên dây đối giao cảm nhanh hơn.

b. - Endorphin là một loại hooc môn do não tổng hợp ra để giảm đau và bảo vệ não bộ trước các tác động mạnh cơ học. Khi não gặp chấn thương mạnh thì não tiết endorphin với hàm lượng cao để làm ức chế hoàn toàn (gây bất tỉnh). Trong điều kiện bình thường, não vẫn tiết endorphin để giảm đau.

- Morphin là một loại hợp chất có cấu hình không gian tương tự endorphin nên nó kết hợp với thụ thể của endorphin và có tác dụng giảm đau tương tự endorphin.

- Khi sử dụng morphin thì hàm lượng morphin trong máu cao làm ức chế ngược lên não bộ dẫn tới não giảm tiết hooc môn endorphin. Nếu dùng kéo dài (một số lần) thì não sẽ ngừng tiết endorphin. Khi cơ thể ngừng tiết endorphin thì cảm giác thường xuyên bị đau đớn (không còn chất giảm đau) nên cơ thể phải dùng morphin từ nguồn cung bên ngoài → nghiện thuốc.

Câu 9:

Hình thức	Ưu điểm	Nhược điểm
- Đẻ trứng	- Rút ngắn thời gian một chu kì đẻ.	- Tỉ lệ sống sót và tỉ lệ nở trứng thấp.
	- Giảm ảnh hưởng xấu tới cơ thể mẹ.	- Con không được nuôi trong cơ thể mẹ.
	- Sử dụng cả 2 hình thức thụ tinh.	- Tỉ lệ trứng được thụ tinh thấp (thụ tinh ngoài).
- Đẻ con	- Tỉ lệ trứng thụ tinh, hiệu suất nở, tỉ lệ sống sót của con non cao.	- Kéo dài thời gian của những chu kì sinh sản (giảm mức sinh sản của những cá thể).
	- Con non ở giai đoạn yếu ớt được mẹ nuôi dưỡng và bảo vệ.	- Cơ thể cái chi phối nhiều năng lượng cho phát triển của con nên bị ảnh hưởng nhiều.
	- Giảm phụ thuộc vào môi trường.	- Chỉ sử dụng 1 hình thức thụ tinh (Thụ tinh trong).

Câu 10:

- Đái tháo đường là hiện tượng lượng đường trong máu cao (vượt trên 0,14%) dẫn tới thận thải đường ra ngoài qua nước tiểu. Hàm lượng đường trong máu cao là do đường không được chuyển hoá vào trong tế bào cơ và gan. Đường không được chuyển hoá do thiếu hooc môn insulin hoặc do bị sai hỏng thụ thể tiếp nhận insulin. Nếu bệnh nhân bị tiểu đường do thiếu insulin (tuỵ không tiết insulin) thì gọi là tiểu đường typ I. Nếu bệnh nhân bị tiểu đường do sai hỏng thụ quan của insulin thì gọi là tiểu đường typ II.

- Trong 2 đối tượng đái tháo đường thì chỉ có người bị bệnh đái tháo đường type I mới dùng insulin vì do nhiều nguyên nhân mà thiếu hụt insulin nhưng vẫn có thụ thể tiếp nhận

- Dùng tiêm chứ không uống vì:

+ Hooc môn insulin là hooc môn có bản chất protein (một chuỗi polipeptit) có kích thước phân tử lớn. Nếu uống insulin thì sẽ bị enzim tiêu hoá phân huỷ thành các axit amin làm mất tác dụng của hooc môn.

+ Tiêm tĩnh mạch mà không tiêm bắp vì cần phải tiêm tĩnh mạch để máu đưa về tim và sau đó phân phát đi khắp cơ thể. Nếu tiêm bắp thì hooc môn chỉ được phân phát cho các tế bào của bắp được tiêm.

- Người bị tiểu đường type II là dạng tiểu đường do thụ thể của tế bào gan, tế bào cơ bị biến đổi nên ko có khả năng tiếp nhận gluco. Loại tinh chất này đã bám vào thụ thể, hoạt hoá thụ thể làm tăng khả năng cảm ứng với gluco. Do vậy khi sử dụng loại tính chất này sẽ có hiệu quả đối với bệnh tiểu đường type II mà không có hiệu quả đối với tiểu đường type I.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 10

Câu 1:

a. Cấu trúc của tế bào nội bì, tế bào lông hút có cấu tạo phù hợp với chức năng:

- Thành của tế bào nội bì có 4 mặt thấm bần (suberin) ngăn không cho nước và các chất khoáng đi qua 4 mặt này, buộc các chất phải thấm qua tế bào nội bì mới đi được vào mạch dẫn của rễ. Nhờ đó mà tế bào nội bì trở thành cổng để chọn lọc các chất từ môi trường đi vào mạch dẫn của cây.

- Tế bào lông hút có thành mỏng và không thấm cutin, không bào lớn chứa nồng độ cao các chất tan để tạo thế năng thẩm thấu lớn, nhờ đó nước dễ dàng thẩm thấu từ môi trường đất vào lông hút và đi vào rễ.

b. Thực vật CAM thích nghi với đời sống ở vùng sa mạc, nơi thường xuyên thiếu nước.

- Ở nhóm thực vật này, hiện tượng đóng khí khổng vào ban ngày có tác dụng tiết kiệm nước, ban đêm khí khổng mở để lấy CO_2 và có thể lấy thêm nước qua khí khổng.

- Thực vật CAM là cơ thể mọng nước nên nó luôn tích nước dự trữ trong thân cây. Hiện tượng tích nước này có tác dụng chống nóng cho cây.

http://sachxua.edu.vn

Câu 2:

- Khi bón đạm nitrat (NO_3^-) thì đạm sẽ được rễ cây hút vào và chuyển hoá hành NH_4^+. Nếu khi cây hút lượng ion NO_3^- quá nhiều thì sẽ có một dư lượng NO_3^- trong cơ thể thực vật. Khi đó nếu chúng ta sử dụng ngay loại rau đó làm thức in thì sẽ có hại vì dư lượng ion NO_3^-. Nguyên nhân là vì:

+ Nitrat sẽ tiếp tục được chuyển hoá thành nitrit (NO_2) là một chất độc. Ở trẻ m, NO_2 vào máu sẽ chuyển hoá hemoglobin của hồng cầu thành methemoglobin. Khi đó chức năng vận chuyển oxy của hồng cầu bị suy giảm hoặc mất chức năng ận chuyển O_2. Điều này sẽ gây ra các bệnh về hồng cầu, như bệnh xanh da ở trẻ on. Mặt khác, nitrit (NO_2) là chất có khả năng gây ung thư cho người và nitrit NO_2) là tác nhân gây đột biến gen.

- Khi bón đạm nitrat cho rau nhưng không sử dụng ngay làm thức ăn mà phải au ít nhất 3 ngày thì toàn bộ dư lượng NO_3^- có trong tế bào rau được chuyển hoá hành NH_4^+ và được cây đồng hoá thành axit amin nên sẽ không còn các tác động ây độc nữa.

Câu 3:

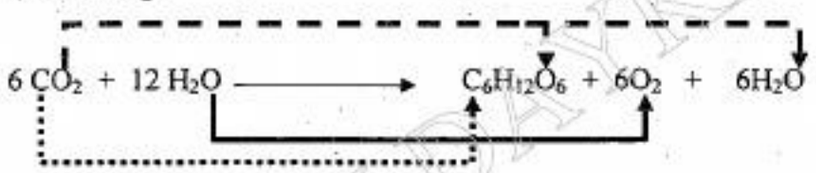
a. Đường số (1) và đường số (3) chưa chính xác vì:

- Trong quang hợp, oxy được giải phóng ra từ quá trình quang phân li nước chứ hông phải lấy từ CO_2. Phương trình quang phân li nước: $2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$.

- CO_2 (lấy vào) chỉ được sử dụng trong pha tối (bị khử) và oxy của CO_2 sẽ ham gia tạo thành glucozơ và nước (sản phẩm của quang hợp).

- Nước sinh ra trong quang hợp là ở pha tối (không phải do nước lấy vào) và luco được sinh ra ở pha tối nên nguyên tử oxy có trong phân tử nước và nguyên ử oxy có trong phân tử glucozơ có nguồn gốc từ nguyên tử oxy của phân tử CO_2.

* Viết lại cho đúng:



b. Cây A là thực vật C_3 và cây B là thực vật C_4. Vì:

- Cây C_3 có hô hấp sáng nên khi thay đổi nồng độ CO_2 thì ảnh hưởng đến hô ấp sáng làm giảm năng suất quang hợp. Thực vật C_4 không có hô hấp sáng nên hi thay đổi nồng độ O_2 thì không ảnh hưởng đến cường độ quang hợp.

- Cây A ở 2 lần thí nghiệm có cường độ quang hợp ($mgCO_2/dm^2$. giờ) khác hau là do ở nồng độ oxy 0% đã làm giảm hô hấp ánh sáng đến mức tối đa và do ó cường độ quang hợp tăng lên (từ 25 đến 40 $mgCO_2/dm^2$.giờ).

Câu 4:

- Khi hạt nảy mầm thì trọng lượng tươi tăng, trọng lượng khô giảm.

- Giải thích:

+ Khi hạt nảy mầm thì hạt hút nước trương lên dẫn tới trọng lượng tươi tăng. Tế bào mầm phân chia tăng số lượng tế bào, làm tăng kích thước và khối lượng hạt.

+ Khi hạt nảy mầm hô hấp mạnh, các chất dự trữ bị phân giải sinh năng lượng, đồng thời chưa có quá trình hấp thu dinh dưỡng hay tổng hợp chất hữu cơ từ nguyên liệu môi trường nên sinh khối khô giảm.

- Các yếu tố ảnh hưởng đến hạt nảy mầm: chủ yếu là nhiệt độ (phản ứng enzim), nước (trao đổi chất nội bào, sinh trưởng, phân bào...), hàm lượng khí O_2 và khí CO_2.

Câu 5:

a. Xác định kiểu gen:

- Cây AA sẽ tạo ra hạt phấn có nhân sinh sản mang gen A. Khi hạt phấn này mầm thì nhân sinh sản nhân đôi thành 2 tinh tử (2 giao tử) giống nhau, mỗi tinh tử có gen A.

- Cây aa sẽ tạo ra túi phôi có noãn cầu mang gen a và nhân lưỡng bội mang gen aa.

- Khi thụ tinh kép:

+ Tinh tử thứ nhất (mang gen A) kết hợp với noãn cầu (mang gen a) tạo ra hợp tử Aa, hợp tử này phát triển thành phôi nên kiểu gen của phôi là Aa.

+ Tinh tử thứ hai (mang gen A) kết hợp với nhân lưỡng bội (mang gen aa) tạo ra tế bào tam bội Aaa. Tế bào tam bội này phát triển thành nội nhũ nên kiểu gen của nội nhũ là Aaa.

- Sau khi thụ tinh, noãn phát triển thành hạt, bầu phát triển thành quả nên tế bào thịt quả có nguồn gốc từ tế bào bầu nhuỵ của cơ thể cái. Vì vậy kiểu gen của thịt quả là aa.

b. Ở cây hạt kín, sau khi thụ tinh thì noãn phát triển thành hạt, bầu phát triển thành quả. Sự phát triển của noãn và bầu cần sự kích thích của hooc môn auxin, các hooc môn này do sự nảy mầm của hạt phấn và sự phát triển phôi tạo ra. Vì vậy, nếu không có thụ phấn và thụ tinh thì bầu hoa bị tiêu biến đi mà không phát triển thành quả. Tuy nhiên, vẫn có một số trường hợp ngoại lệ, đó là:

- Không có thụ tinh nhưng vẫn tạo quả: Ở hoa cái: cánh hoa, nhị hoa, vòi nhụy khô và rụng đi, bầu lớn lên thành quả như ở quả dứa, quả chuối. Ở các loại cây này, nhờ sự kích thích của các hạt phấn rơi trên núm nhụy nên bầu vẫn phát triển thành quả. Tuy nhiên do không có quá trình thụ tinh xảy ra nên các loại quả này đều không có hạt.

http://sachxua.edu.vn

- Có thụ tinh tạo thành hợp tử nhưng sau đó hợp tử không phát triển thành phôi và bị tiêu biến đi như ở nho, đào, anh đào.

- Trong nhân tạo, người ta xử lý túi phôi chưa thụ tinh hoặc vào phôi đã thụ tinh ở giai đoạn đầu bằng cách phun hooc môn ở nồng độ thích hợp lên bầu hoa để kích thích bầu phát triển thành quả.

Câu 6:

a. - Trong hệ mạch, huyết áp giảm dần từ động mạch → mao mạch → tĩnh mạch.

Huyết áp giảm dần là do:

+ Do lực ma sát của máu với thành mạch. Càng đi xa thì lực ma sát càng lớn nên huyết áp càng giảm.

+ Do ma sát của các phần tử máu với nhau.

b. Giải thích sự biến đổi vận tốc máu trong hệ mạch.

- Trong hệ mạch, vận tốc máu giảm dần từ động mạch chủ → tiểu động mạch → mao mạch và tăng dần từ mao mạch → tiểu tĩnh mạch → tĩnh mạch chủ.

- Nguyên nhân là vì thể tích máu tỉ lệ nghịch với tổng tiết diện của mạch. Thể tích máu tỉ lệ thuận với sự chênh lệch huyết áp giữa hai đầu đoạn mạch (Nếu thiết diện nhỏ thì chênh lệch huyết áp lớn → Vận tốc máu nhanh và ngược lại). Cụ thể:

+ Trong hệ thống động mạch: Tổng tiết diện mạch (S) tăng dần từ động mạch chủ đến tiểu động mạch → Thể tích máu giảm dần.

+ Mao mạch có S lớn nhất → Vận tốc chậm nhất.

+ Trong hệ thống tĩnh mạch: S giảm dần từ tiểu tĩnh mạch đến tĩnh mạch chủ → Vận tốc máu tăng dần.

Câu 7:

a. - Khi chưa luyện tập thể thao:

+ Thời gian 1 chu kì tim: 60: 75 = 0,8 (giây)

+ Thời gian hoạt động của tim trong 1 phút: 0,4 x 75 = 30 (giây)

+ Thời gian nghỉ của tim trong 1 phút: 0,4 x 75 = 30 (giây)

- Sau khi luyện tập thể thao:

+ Thời gian 1 chu kì tim: 60: 60 = 1 (giây)

+ Thời gian hoạt động của tim trong 1 phút: 0,4 x 60 = 24 (giây)

+ Thời gian nghỉ của tim trong 1 phút: 60 - 24 = 36 (giây)

b. Tăng thể tích tâm thu có lợi hơn.

- Nếu tăng nhịp tim, thời gian nghỉ của tim giảm → tim chóng mệt, dễ dẫn đến suy tim.

Câu 8:

a.- Sản phẩm bài tiết của chim bay có nồng độ urê, uric rất cao vì khả năng hấp thu lại nước của cơ quan bài tiết của chim rất tốt nên sản phẩm bài tiết của chim có rất ít nước.

- Ý nghĩa của đặc điểm trên: Hạn chế uống nước khi bay

b. - Hiệu ứng Bohr: là tác dụng của nồng độ CO_2 đến tốc độ giải phóng O_2 ở các mô, CO_2 tăng $\Rightarrow H^+$ tăng, kích thích HbO_2 phân ly giải phóng O_2.

- Tràn clorit: HCO_3^- khuếch tán trở ra huyết tương cân bằng với dòng Cl^- từ huyết tương đi vào hồng cầu.

Câu 9:

- Cảm giác khát xảy ra khi thẩm áp máu tăng, huyết áp giảm hoặc do mất nước hoặc do lượng NaCl đưa vào nhiều, làm nồng độ Na^+ trong dịch ngoại bào tăng gây tăng thẩm áp máu. Tất cả những thay đổi trên sẽ kích thích trung khu điều hòa cân bằng nước ở vùng dưới đồi, gây nên cảm giác khát. Biểu hiện rõ nhất của cảm giác khát là khô miệng, nước bọt tiết ít và quánh.

- Cảm giác khát một mặt sẽ dẫn tới nhu cầu uống nước, mặt khác sẽ có cơ chế làm giảm lượng nước tiểu bài xuất để điều chỉnh thẩm áp máu trở lại bình thường

Câu 10:

a. Thí nghiệm:

- ống 1: Axit piruvic + dịch nghiền tế bào
- Ống 2: Axit piruvic + ty thể
- Ống 3: Glucozơ + dịch nghiền tế bào
- Ống 4: Glucozơ + ty thể

Đưa cả 4 ống vào tủ ấm trong điều kiện nhiệt độ thích hợp. Sau một thời gian có kết quả như sau: ống 1, 2, 3 có CO_2 bay ra, ống 4 thì không.

b. Giải thích

- Ống 1, trong dịch nghiền TB có ty thể, do đó ống 1 và 2 axit piruvic đi vào ty thể → hô hấp xảy ra → CO_2.

- Ống 3: Glucozơ trong TBC → axit piruvic → đi vào ty thể → CO_2.

- Ống 4: Glucozơ không biến đổi thành axit piruvic do không có môi trường TBC → không có CO_2 bay ra.

http://sachxua.edu.vn

MỤC LỤC

Phần I: SINH HỌC CƠ THỂ THỰC VẬT

Chương 1. Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật 5

Chương 2. Cảm ứng ở thực vật 57

Chương 3. Sinh trưởng và phát triển ở thực vật 68

Chương 4. Sinh sản ở thực vật 80

Phần II: SINH HỌC CƠ THỂ ĐỘNG VẬT

Chương 1. Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở động vật 90

Chương 2. Cảm ứng ở động vật 140

Chương 3. Sinh trưởng và phát triển ở động vật 155

Chương 3. Sinh sản ở động vật 174

Phần III: GIỚI THIỆU 10 ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Đề ôn luyện 189

Đáp án 205

SÁCH PHÁT HÀNH TẠI

*HỆ THỐNG NHÀ SÁCH & SIÊU THỊ CỦA
CÔNG TI CỔ PHẦN VĂN HÓA DU LỊCH GIA LAI TRÊN TOÀN QUỐC
*HỆ THỐNG NHÀ SÁCH & SIÊU THỊ CỦA
CÔNG TI CỔ PHẦN VĂN HÓA PHƯƠNG NAM TRÊN TOÀN QUỐC
*davibooks.vn
NHÀ SÁCH TRỰC TUYẾN
ĐT: 62972354

HUẾ: CÔNG TY CP SÁCH&TBTH HUẾ – 76 Hàn Thuyên – TP. Huế
ĐÀ NẴNG: NS LAM CHÂU – 129 Phan Chu Trinh
QUẢNG NGÃI: NS TRẦN QUỐC TUẤN – 526 Quang Trung
NHA TRANG: CÔNG TY CP PHS – 34 – 36 Thống Nhất – Nha Trang
SIÊU THỊ TÂN TIẾN – 11 Lê Thành Phương – Nha Trang
BÌNH THUẬN: NS HƯNG ĐẠO – 328 Trần Hưng Đạo – TP. Phan Thiết
ĐỒNG NAI: NS KIM NGÂN – 88 Cách Mạng Tháng Tám – TP. Biên Hòa
NS BIÊN HÒA – 35 Cách Mạng Tháng 8 – TP. Biên Hòa
VŨNG TÀU: NS ĐỒNG HẢI – 38 Lý Thường Kiệt
NS HOÀNG CƯƠNG – 163 Nguyễn Văn Trỗi
GIA LAI: CÔNG TY SÁCH TBTH – 40B Hùng Vương – TP. Plieku
DAKLAK: NS LÝ THƯỜNG KIỆT – 55 – 57 Lý Thường Kiệt
KONTUM: CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 129 Phan Đình Phùng
LÂM ĐỒNG: CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 09 Nguyễn Văn Cừ – Đà Lạt
NS CHÍ THÀNH – 72D Bùi Thị Xuân – Đà Lạt
DĂK NÔNG: NS GIÁO DỤC – 30 Trần Hưng Đạo – Gia Nghĩa
TÂY NINH: NS VĂN NGHỆ – 295 Đường 30 tháng 4
LONG AN: CÔNG TY PHS – 04 Võ Văn Tần – TX. Tân An
TIỀN GIANG: CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 22 Hùng Vương – TP. Mỹ Tho
ĐỒNG THÁP: NS VIỆT HƯNG – 196 Nguyễn Huệ – TP. Cao Lãnh
BẾN TRE: CÔNG TY CP SÁCH TBTH – 03 Đồng Khởi
SÓC TRĂNG: NS TRẺ – 41 Trần Hưng Đạo
KIÊN GIANG: NS ĐỒNG HỒ I – 96B Trần Phú – Rạch Giá
NS ĐỒNG HỒ II – 989 Nguyễn Trung Trực – Rạch Giá
BÌNH DƯƠNG: NHÀ SÁCH 277 – 518 Cách Mạng Tháng Tám – Thủ Dầu Một
CÀ MAU: NS MINH TRÍ – 44 Nguyễn Hữu Lễ
AN GIANG: NS THƯ QUÁN – 3/5 Tôn Đức Thắng – TP. Long Xuyên
NS THANH KIÊN – 496 Võ Thị Sáu – TP. Long Xuyên
TT VĂN HÓA TỔNG HỢP – 15 – 17 Hai Bà Trưng

SÁCH CÓ BÁN LẺ TẠI CÁC CỬA HÀNG SÁCH TRÊN TOÀN QUỐC

WWW.DAYKEMQUYNHON.COM

http://sachxua.edu.vn

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: Biên tập – chế bản: (04) 39714896
Hành chính: (04) 39714899; Tổng Biên tập: (04) 39714897
Fax: (04) 39714899

* * *

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc - Tổng biên tập: TS. PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập: THU HẰNG

Chế bản: Nhà sách HỒNG ÂN

Trình bày bìa: Nhà sách HỒNG ÂN

Thực hiện liên kết: **Nhà sách HỒNG ÂN**

SÁCH LIÊN KẾT

BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI SINH HỌC 11

Mã số: 1L - 192DH2013
In 2.000 cuốn, khổ 17 x 24cm tại Công ti Cổ phần Văn hóa Văn Lang.
Số xuất bản: 476 - 2013/CXB/16 - 63/ĐHQGHN ngày 12/4/2013.
Quyết định xuất bản số: 209LK - TN/QĐ – NXBĐHQGHN ngày 23/5/2013.
In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2013.

WWW.DAYKEMQUYNHON.UCOZ.COM

http://sachxua.edu.vn

WWW.DAYKEMQUYNHON.UCOZ.COM

http://sachxua.edu.vn